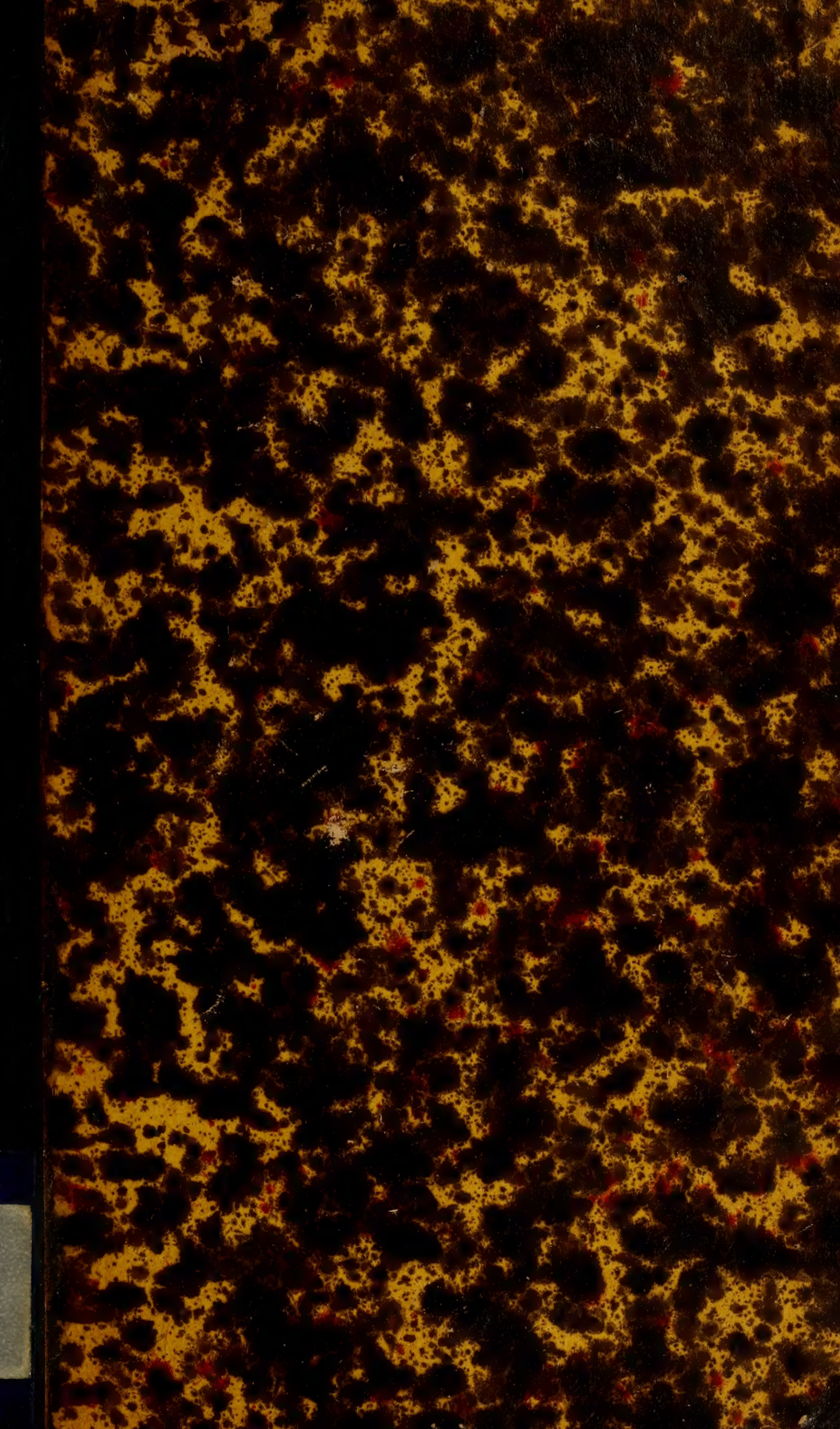
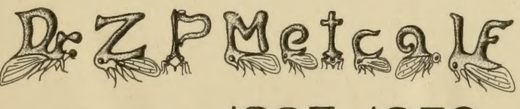





Dr Z P Metcalf

INTRODUCTION

A L'ENTOMOLOGIE

II.

OUVRAGES DE M. SCHOENHERR

ET AUTRES AUTEURS

QUI SE TROUVENT A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,

rue Hautefeuille, 10 *bis*, à Paris.

Volume Ier. **SYNONYMIA INSECTORUM**, oder : Versuch einer synonimie aller bisher bekannten insecten ; nach Fabricii systema Eleutheratorum geordnet, von C. J. Schoenherr. *Lethrus — scolytes.* Stockholn 1806. 1 vol. 8°.

Vol. II. — *Spercheus — Cryptocephalus.* Stockholm. 1808. 1 vol.

Vol. III. — *Hispa — Molorchus.* Upsal. 1817. 1 vol.

Vol. III *bis.* — *Appendix.* Descriptiones novarum specierum insectorum. Scaris. 1817. Un petit volume.

Nota. *Les trois volumes et l'Appendix se vendent, ensemble,* 30 *francs, chez Roret. Il y a quelques volumes séparés.*

Vol. IV. — *Curculionidum dispositio methodica*, cum generum characteribus, descriptionibus atque observationibus variis seu prodromus ad synonymiæ insectorum partem IV. Lipsiæ. 1826. 1 vol. 7 fr.

Vol. V à XII. — GENERA ET SPECIES CURCULIONIDUM, cum synonymia hujus familiæ. 4 tomes en 8 gros volumes 8°. Paris. Roret. 1833-38. 72 fr. L'auteur tiendra au courant de la science cet important ouvrage en publiant un supplément.

INSECTA SUECICA, descripta a *L. Gyllenhal.* Scaris. 1808-13. 3 vol. 33 fr.

Le quatrième volume, imprimé à Leipzig, 15 fr., chez Roret.

SUITES A BUFFON, belle édition in-8. Paris. Roret, contenant : l'histoire naturelle des *Poissons*, par M. Desmarest ; des *Cétacés*, par M. F. Cuvier ; des *Reptiles*, par M. Duméril ; des *Mollusques*, par M. de Blainville ; des *Crustacés*, par M. Milne Edwards ; des *Arachnides*, par M. Walckenaër ; des *Insectes*, par MM. Boisduval, comte Dejean, Lacordaire, Macquart, de Saint-Fargeau et Serville ; des *Vers et Zoophytes*, par M. Lesson ; des *Annelides*, par M. Audouin ; de la *Botanique*, par MM. de Candolle, Spach et de Brébisson ; de la *Géologie*, par M. Huot ; de la *Minéralogie*, par M. Brongniart.

En janvier 1838, 23 volumes sont en vente avec 31 livraisons de planches ; tous les ouvrages se vendent, séparés, 5 fr. 50 c. chaque volume, quand l'on souscrit à toute la collection, qui se composera de 55 volumes ; et 6 fr. 50 c. chaque volume, quand l'on souscrit à des ouvrages séparés. Chaque livraison de planches est de 3 fr. en noir, et de 6 fr. en couleur.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n. 4, place de l'Odéon.

INTRODUCTION
A
L'ENTOMOLOGIE,

COMPRENANT

LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE DES INSECTES, DES DÉTAILS SUR LEURS MOEURS ET UN RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX SYSTÈMES DE CLASSIFICATION PROPOSÉS JUSQU'A CE JOUR POUR CES ANIMAUX;

PAR M. TH. LACORDAIRE,

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE,
MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.

TOME SECOND.

OUVRAGE ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES.

PARIS.
LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, N° 10 BIS.
POURRAT FRÈRES, RUE DES PETITS-AUGUSTINS, N° 5.

1838.

INTRODUCTION

A L'ENTOMOLOGIE.

CHAPITRE X.

ORGANISATION INTÉRIEURE DES INSECTES. NUTRITION.

DANS les chapitres précédens nous avons suivi les Insectes depuis le moment de leur naissance jusqu'à celui où ils revêtent la forme qu'ils ne doivent plus quitter. Nous avons fait connaître les diverses parties de leur squelette extérieur, qui constitue la charpente de leur organisation, et auquel ont été jusqu'ici presque uniquement empruntés les caractères qui ont servi à classer ces animaux. Il nous reste maintenant à étudier les organes que recouvre cette enveloppe protectrice, et au moyen desquels s'exécutent les actes sans lesquels la vie ne pourrait subsister.

Ces actes, d'une importance fondamentale, se classent naturellement dans trois grandes divisions. Par les uns, l'animal pourvoit à l'entretien de ses organes en s'assimilant certains corps étrangers dont il rejette ensuite les parties inutiles. Leur ensemble constitue les *fonctions de nutrition*. Par les autres, il prend connais-

sance des corps qui l'entoure, perçoit l'action qu'ils exercent sur lui, en exerce à son tour une sur eux; en un mot, se met en rapport avec le monde extérieur de la manière que réclament ses besoins. Ceux-ci ont été nommés *fonctions de relation*. Cette vie, que l'animal entretient ainsi, et dont il fait l'usage que nous venons d'indiquer, ne lui a été accordée que pour un espace de temps limité. Il doit tôt ou tard la perdre; mais auparavant il la transmet à d'autres êtres semblables à lui, destinés à jouer le même rôle et à subir le même sort. Les actes, au moyen desquels s'opère cette transmission, constituent les *fonctions de génération* ou de *reproduction*.

La première et la troisième de ces fonctions, étant communes à la fois aux végétaux et aux animaux, ont reçu le nom collectif de *vie végétative*. La seconde, d'une nature plus élevée, appartenant en propre à ces derniers, a reçu celui de *vie sensitive* ou *animale*.

Les Insectes étant placés à peu près à égale distance des deux extrémités du règne animal, se rapprochent de l'une et de l'autre par la perfection de quelques-uns de leurs organes, et la dégradation manifeste qu'ont subie certains d'entre eux. Egaux aux vertébrés par l'énergie de leur fibre musculaire, à peine au-dessous d'eux par l'organisation compliquée de leur canal digestif, supérieurs même aux oiseaux par la quantité de leur respiration, ils tombent au-dessous des mollusques, et presque au niveau de certains animaux rayonnés par l'imperfection de leur système circulatoire. Leur système nerveux offre également un moindre degré de concentration que celui de beaucoup de crustacés qui appartiennent comme eux à l'embranchement des animaux articulés, et qui néanmoins leur sont infé-

rieurs sous le rapport de l'instinct. Ces différences de perfection entre leurs divers organes rendent leur étude une des plus intéressantes de toute la série zoologique, ainsi qu'on va le voir dans ce chapitre et les suivans, où nous allons examiner leurs fonctions, en suivant l'ordre indiqué plus haut.

DE LA NUTRITION.

Cette fonction, qui a pour but de renouveler les molécules constituantes du corps de l'animal, se compose, considérée en général, de trois sortes d'actes bien distincts, dont un seul s'opère chez les Insectes de la même manière que chez les animaux supérieurs. Cet acte est la *digestion*, ou la transformation des alimens en chyle, qui fournit à toutes les parties du corps les matériaux dont elles ont besoin pour réparer leurs pertes. Chez les Insectes, comme chez les vertébrés, ces alimens sont reçus dans un appareil spécial parfaitement limité, où a lieu leur élaboration, et qui est le *canal digestif*, aussi nommé *canal alimentaire*, *canal intestinal*.

Le sang, résultat de cette première opération, n'est propre à remplir ses fonctions réparatrices qu'après s'être mis en contact avec l'air atmosphérique, dont il absorbe en partie l'oxigène, sans lequel il n'aurait aucune propriété vitale. Ce second acte constitue la *respiration*. Ici les Insectes s'éloignent, non-seulement des vertébrés, mais des mollusques, des crustacés, et de certaines arachnides. Chez ceux-ci c'est le sang qui, mis en mouvement au moyen d'un organe particulier nommé *cœur*, va à la rencontre de l'air que l'animal a ntroduit dans d'autres appareils, nommés *poumons*

ou *branchies*, suivant leur structure et leur mode de rapport avec le fluide ambiant; de là il se rend dans toutes les parties du corps, d'où il revient se mettre de nouveau en contact avec l'air. Ce mouvement rotatoire, qui ne cesse qu'avec la vie, s'appelle la *circulation.* Chez les Insectes, au contraire, c'est le fluide atmosphérique qui va trouver le sang au moyen d'organes particuliers ramifiés à l'infini dans toutes les parties du corps. Le sang n'avait alors plus besoin d'être contenu dans un système de vaisseaux fermés; aussi baigne-t-il simplement tous les organes contenus dans les mêmes cavités que lui. Cependant, par sa nature même et ses fonctions, ce liquide ne pouvait être stagnant; et l'on retrouve en conséquence chez les Insectes une circulation imparfaite, dont le point de départ est dans un organe spécial, dernier vestige, ou, si l'on veut, première ébauche du cœur des animaux à véritable circulation, tels que ceux mentionnés plus haut.

L'un des résultats de la nutrition est la formation de certains produits, dont les uns sont employés à divers usages dans l'économie animale, tandis que les autres, qui pourraient lui nuire, sont rejetés au dehors sous des formes variées. Les uns et les autres sont extraits du sang par des organes spéciaux, qui, chez les Insectes, diffèrent souvent beaucoup de ce qu'on observe chez les animaux supérieurs. Ceux qui extraient des produits de la première espèce sont appelés *organes sécréteurs*, les autres *organes excréteurs*. Nous en parlerons sous le titre commun de *sécrétions*.

On ne peut, à la rigueur, y comprendre une substance particulière fort abondante chez beaucoup d'Insectes, surtout chez les larves, qui a la plus grande

analogie avec la graisse des vertébrés, et qu'on désigne sous le nom de *corps graisseux* ou *tissu adipeux*. Nous l'étudierons en conséquence à part.

§ 1. *Du canal digestif.*

L'appareil destiné au séjour momentané des alimens et à leur élaboration consiste chez les Insectes, comme dans la majeure partie des animaux, en un organe alongé, tubulaire, renflé de distance en distance, formant des circonvolutions plus ou moins nombreuses dans l'intérieur du corps, et ayant deux orifices distincts : l'un antérieur, destiné à l'introduction des matières alimentaires; l'autre postérieur, au rejet de leur résidu quand les molécules nutritives qu'elles contenaient en ont été séparées.

Ces deux ouvertures existent toujours, excepté dans un très-petit nombre de cas. Ainsi, la première manque chez les *Œstres*, qui, sous forme d'insecte parfait, ne prennent point de nourriture ; mais la seconde subsiste encore, bien qu'elle ne serve à aucun usage. L'inverse a lieu chez les larves des *Myrméléons*, des *Guêpes* et des *Abeilles*, qui prennent de la nourriture, mais ne rendent point d'excrémens. Chez elles l'orifice anal est oblitéré, et ne s'ouvre qu'après la transformation en nymphe. Ces exceptions sont à peu près les seules connues.

Le canal digestif est constamment situé dans la ligne médiane du corps, au-dessous du vaisseau dorsal d'une part et de l'autre, supérieurement au système nerveux (1). Il est séparé de tous deux par

(1) Pl. 13, fig. 1, 2, 3, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*.

une couche plus ou moins épaisse de tissu graisseux qui lui tient lieu de mésentère, mais qui cependant est quelquefois très-réduite, surtout chez les Insectes parfaits. Outre ce premier moyen de suspension, qui l'empêche de flotter trop librement dans l'intérieur du corps, d'inombrables rameaux trachéens l'enveloppent de toutes parts, et non-seulement rampent à la surface, mais pénètrent dans son tissu, et servent ainsi à la fois à le maintenir en place et à activer son énergie vitale.

Ce tissu a la plus grande analogie avec celui du canal alimentaire des animaux vertébrés, et se compose, comme chez ceux-ci, de trois tuniques ou membranes : l'une *muqueuse*, interne, la seconde *papillaire et celluleuse*, située au-dessus de la précédente, la troisième *musculeuse*, externe.

Ces trois membranes ne gardent pas des rapports constans entre elles, et ne revêtent pas uniformément l'organe dans toute son étendue. Elles prédominent l'une sur l'autre, suivant les fonctions attribuées à telle ou telle portion de son trajet, ce qui rend parfois assez sujette à erreurs la détermination de chacune d'elles.

La première paraît absolument identique à la muqueuse digestive des vertébrés, et remplit les mêmes fonctions. Elle est très-délicate, molle, assez transparente, et n'est pas toujours facile à découvrir à cause de sa ténuité. On la distingue surtout au voisinage du pharynx et de l'anus, et elle acquiert son maximum d'épaisseur dans le renflement stomacal, nommé *gésier,* dont nous parlerons bientôt, et où s'opère principalement la trituration des alimens. On y remarque un grand nombre de rides longitudinales, qui

lui permettent de se prêter aux dilatations du canal intestinal, dans lequel elle sécrète une liqueur propre à favoriser la marche des alimens et activer leur digestion. C'est elle qui contribue en grande partie à former, en se reployant transversalement, les valvules dont l'organe digestif est muni de distance en distance, et qui ont pour but de s'opposer à la fois au passage trop rapide des matières nutritives, et à leur rétrogradation.

La membrane papillaire et celluleuse (1), ainsi nommée par Cuvier, est mince, ordinairement blanche, et, quoique d'une nature spongieuse, ne présente presque jamais de fibres. Observée avec de forts verres amplifians, elle offre quelquefois dans son tissu des globules ou granulations d'une extrême petitesse, et qui sont assez souvent groupés en rangées transversales assez régulières (2). M. Strauss, qui les décrit sous cette forme, les regarde comme des follicules destinés à sécréter quelque liqueur digestive, et leur donne le nom de *glandes gastriques;* suivant d'autres anatomistes, elles seraient des bouches absorbantes du chyle. Cette membrane se distingue ordinairement plus facilement que la précédente, surtout dans la portion stomacale du canal digestif. Elle paraît manquer dans quelques Insectes, et même dans l'ordre entier des Hémiptères, chez qui M. Léon Dufour n'en a pas découvert de traces (3).

---

(1) *Membrane propre* de M. Strauss. —*Membrane* ou *couche floconneuse* de M. Ramdhor.

(2) Strauss, *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés, etc.*, p. 245. — Ramdhor, *Abbildungen zur anatomie der Insecten*, p. 25.

(3) Léon Dufour, *Recherches anatomiques sur les Hémiptères*, p. 16.

La membrane musculeuse a tous les caractères de son analogue chez les animaux supérieurs, c'est-à-dire qu'elle est fibreuse, souple, très-contractile, et se ramollit par la macération prolongée dans l'eau. Elle se compose de deux plans de fibres : les unes longitudinales, les autres transversales, qui s'entrecroisent sous des angles très-variés. Ces dernières, qui entourent comme autant d'anneaux le canal alimentaire, sont beaucoup plus nombreuses que les autres, et forment ces rétrécissemens ou sphincters que cet organe offre sur différens points de son trajet. C'est dans cette membrane que réside le mouvement péristaltique du tube digestif, qui est sensible surtout dans sa portion stomacale, et qui a pour double but de séparer le chyle du bol alimentaire, et l'expulsion du résidu excrémentiel de ce dernier. Aussi son épaisseur est-elle généralement plus considérable dans le gésier, et les parties voisines où s'opère la trituration des alimens que partout ailleurs. Cela cependant souffre d'assez nombreuses exceptions. Le gésier et le jabot n'en offrent alors presque aucune trace, et on ne la distingue bien qu'au pharynx, au ventricule chylifique et à la partie moyenne des intestins (1).

En traitant des diverses parties de la bouche, et notamment des mandibules et des mâchoires des Insectes broyeurs, nous avons dit qu'à leur inspection seule on pouvait deviner dans un assez grand nombre de cas quelle devait être la nourriture de l'animal. Le

---

(1) Pour plus de détails sur ce sujet, et en général sur tout ce qui concerne la structure du canal intestinal, consultez le travail étendu de M. Marcel de Serres, intitulé : *Observations sur les usages des diverses parties du tube intestinal chez les Insectes*. 1 vol. in-4, Paris, 1813.

même rapport existe jusqu'à un certain point entre l'aliment et la longueur du tube digestif. Il est en général d'autant plus alongé, que l'Insecte chez qui on l'observe est moins carnassier. Il s'en faut néanmoins de beaucoup que cette loi physiologique soit aussi constante chez les Insectes que parmi les animaux vertébrés, surtout les mammifères, et cela dépend sans doute de ce que leur nourriture est infiniment plus variée que celle de ces derniers. Les vertébrés, en effet, ne prennent guère que deux sortes d'alimens, des substances animales ou végétales non décomposées; un petit nombre seulement, et encore non d'une manière constante, vivent de chair putréfiée ou de végétaux dont les élémens primitifs se sont désaggrégés. Aucun d'eux ne se contente d'extraire simplement les sucs de la proie dont il s'est emparé : ils l'ingèrent toute entière avec ses parties les moins alibiles. Chez les Insectes, au contraire, outre les deux modes d'alimentation ci-dessus, on en observe une multitude d'autres. Tous ceux qui sont suceurs, tels que les Hémiptères, les Lépidoptères et les Diptères, ne vivent que de liqueurs animales ou végétales, qu'ils prennent dans un état plus ou moins grand de pureté, et dont l'assimilation est plus ou moins facile. Parmi ceux qui sont broyeurs, il en est, comme les Coprophages, qui vivent de substances excrémentielles qui ont déjà servi à la nourriture d'autres animaux; d'autres rongent le bois mort; enfin quelques-uns, tels que les *Dermestes*, les larves des *Teignes*, etc., se contentent des matières en apparence les plus indigestes, c'est-à-dire des poils ou des plumes dans un état complet de dessication. Des différences aussi nombreuses dans la nourriture doivent nécessairement

en amener de correspondantes dans la longueur du canal digestif, mais fort difficiles à apprécier. Souvent, en outre, la nature a recours à plusieurs moyens pour augmenter son étendue : elle compense l'absence de longueur par un diamètre plus considérable, ou par un plus grand nombre de renflemens ; de sorte qu'un canal intestinal très-court peut en réalité égaler et même surpasser en surface un autre beaucoup plus alongé.

C'est parmi les larves, surtout celles qui sont herbivores, que l'organe qui nous occupe présente le plus de brièveté ; ce n'est chez elles qu'une espèce de sac d'un diamètre égal dans toute son étendue, et qui s'étend en ligne droite d'une extrémité du corps à l'autre sans faire de circonvolutions (1). Il diffère souvent alors beaucoup de ce qu'il sera plus tard. C'est principalement dans les larves à métamorphose complète qu'il offre cette disposition. Dans celles à métamorphose incomplète il ressemble à celui de l'Insecte parfait, ainsi que nous le verrons plus loin.

Les Insectes suceurs ont généralement un canal intestinal de médiocre longueur. Dans les Hémiptères il excède rarement trois fois celle du corps. Il paraît un peu plus alongé chez les Diptères, surtout ceux de la famille des Muscides. On ne remarque pas, à cet égard, de différences bien sensibles entre les espèces qui vivent de sucs végétaux et celles qui sucent le sang des animaux. Les Hyménoptères, qui sont des Insectes à demi-broyeurs, et même entièrement suceurs sous le rapport de l'alimentation, se rapprochent

---

(1) Pl. 13, fig. 1, *b*, *c*, *d*, *e f*.

des précédens par la longueur médiocre de leur canal intestinal. Les variations sont plus fortes parmi les Insectes véritablement broyeurs, mais ne s'accordent pas toujours avec la loi dont nous avons parlé plus haut. En effet, les Orthoptères, insectes herbivores par excellence, ont le canal digestif deux fois à peine dela longueur du corps; et parmi les Coléoptères, si l'on observe que dans certaines espèces carnassières, telles que les Carabiques, il est égalcment très-court, on trouve la même brièveté chez les Longicornes, qui vivent de matières ligneuses, et ont par conséquent un régime tout opposé. Les grandes espèces de *Staphylins* et les *Sylphes* vivent également de matières animales décomposées; chez les seconds, le tube digestif a quatre fois la longueur du corps et seulement deux chez les premiers. Il est encore plus court chez les *Cantharides* et les *Méloés*, qui sont phytophages. Ce n'est que chez les Lamellicornes qu'il paraît prendre une dimension en rapport avec la nature des alimens; celui des *Hannetons*, qui sont phytophages, a jusqu'à sept ou huit fois, et celui des *Copris*, qui vivent de matières excrémentielles jusqu'à douze fois la longueur du corps. De tous les Insectes, ce sont ceux qui l'ont le plus alongé. Ces exemples, qu'il serait facile de multiplier, montrent qu'il ne faut pas trop se hâter d'appliquer à tout le règne animal les lois qui régissent les animaux supérieurs. Les exceptions à celle dont il est ici question sont si nombreuses parmi les Coléoptères, que Meckel, et après lui M. Carus, ont pu dire, d'une manière générale, que chez les espèces carnassières de cet ordre, le canal digestif est proportionnellement

plus long que chez celles qui sont herbivores (1).

Dans son trajet de la tête à l'anus, le canal digestif présente, comme nous l'avons dit, un certain nombre de dilatations ou renflemens. Considéré sous ce point de vue, on peut le diviser en deux portions distinctes, l'une stomacale, l'autre intestinale, dont la limite est généralement indiquée par l'insertion des vaisseaux biliaires. Ces mêmes vaisseaux, ainsi que d'autres, versent dans son intérieur des liqueurs qui sont évidemment en rapport avec l'acte digestif. Le tube intestinal se compose donc de parties propres et d'annexes. Quoique ces derniers appartiennent, à proprement parler, aux fonctions de sécrétion, on ne peut les séparer de cet organe avec lequel ils sont en relation intime.

Les parties propres du canal alimentaire sont : le *pharynx*, l'*œsophage*, le *jabot*, le *gésier*, le *ventricule chylifique*, l'*intestin grêle*, le *cœcum* et le *rectum*.

Ses annexes sont : Les *vaisseaux salivaires*, les *vaisseaux hépatiques* ou *biliaires*, et les *vaisseaux excrémentitiels*.

Jamais toutes ces parties ne se trouvent réunies chez un même Insecte. Il en est à cet égard comme des diverses pièces du thorax, à propos desquelles nous avons fait la même observation. La forme et la grandeur de chacune d'elles varient ensuite au point qu'il serait imprudent d'en dire rien de trop général. Leurs modifications sont infinies, et surpassent de beaucoup, ainsi que l'a dit Cuvier, celles qu'on observe dans le canal alimentaire de tous les animaux vertébrés réunis.

---

(1) Carus, *Traité élémentaire d'anatomie comparée*, tom. II, p. 35 de la traduction française.

1° *Des parties propres du canal digestif.*

I. *Pharynx.* — Il fait suite à la cavité buccale, et forme l'entrée de l'appareil digestif. Rien ne le sépare de la première, les Insectes n'ayant point d'organe analogue au voile du palais. Cela souffre à peine une exception chez quelques Hyménoptères, les *Abeilles* et les *Bourdons*, où il est fermé par ces pièces que nous avons signalées sous les noms d'hypopharynx et d'épipharynx. Son diamètre est en proportion de celui de la bouche; il est par conséquent beaucoup plus large chez les Insectes broyeurs que chez les Suceurs. On peut même dire qu'il n'existe pas chez ceux-ci, et que la partie suivante fait directement suite au suçoir. Sa forme chez les premiers est ordinairement celle d'un entonnoir plus ou moins évasé antérieurement, et plissé à sa partie postérieure. La membrane muqueuse qui le tapisse est en général assez développée, etl es vaisseaux salivaires, quand ils existent, y versent le plus souvent leur produit.

II. *Œsophage* (1). — L'œsophage des Insectes est un conduit d'une ténuité souvent capillaire, qui sert à transmettre les alimens reçus par le pharynx dans le reste du canal digestif. Dès sa naissance, il est embrassé par une sorte d'anneau formé par les deux ganglions céphaliques du système nerveux, et les cordons latéraux qui les unissent entre eux. Il remplit ordinairement l'intérieur de cet anneau, de manière à en toucher les parois

---

(1) Pl. 13, fig. 1, 2, 3, *a*. — Pl. 14, fig. 1, 2, 3, 6, 8, *a*. On le reconnaîtra sans peine dans les figures de la Pl. 15 à sa position.

de toutes parts. Dans les Insectes broyeurs, qui sont, ainsi que nous venons de le dire, les seuls qui aient véritablement un pharynx, l'œsophage se distingue de ce dernier, non-seulement par son moindre diamètre, mais encore par quelques particularités de structure. Ces trois membranes sont plus intimement unies entre elles ; la moyenne est très-mince, et l'interne ou muqueuse est dans quelques espèces, telles que les *Carabes*, les *Chrysomèles*, les *Blattes*, les *Sauterelles*, etc., munies de cils ou d'épines très-petites qui sont destinées à prévenir la rétrogradation des alimens

La forme tubulaire de l'œsophage est constante chez tous les Insectes : partout également il est simple, excepté chez les Lépidoptères, où il offre une disposition remarquable. Sa partie antérieure se bifurque, et chaque branche aboutit à l'un des canaux latéraux de la spiritrompe (1), ce qui semblerait indiquer que chez ces Insectes le fluide nourricier ne passe pas dans le canal mitoyen de l'organe, ainsi que le pensait Latreille (2), mais bien dans les conduits en question. Les deux branches dont nous venons de parler se réunissent ordinairement de bonne heure en arrière, et sont très-courtes. Quelquefois cependant, comme dans le *Papilio Machaon*, elles se prolongent jusqu'au milieu du thorax, où a lieu leur réunion.

Rien n'est plus variable que la longueur de l'œsophage; on peut s'en convaincre en jetant un coup d'œil sur les Planches 13, 14 et 15 de cet ouvrage, qui en offrent des exemples saillans, bien qu'elles ne le représentent pas dans tous les ordres. Quelquefois il

(1) Treviranus, *Vermische Schriften*, etc., 2e. partie, p. 200.
(2) *Voyez* tome I, p. 312.

se termine immédiatement derrière la tête, comme dans les *Tenébrio* ; ailleurs il se prolonge à peu près jusqu'au milieu du prothorax, ainsi qu'on le voit dans le *Melolontha vulgaris* (1). Enfin, dans quelques espèces d'Hyménoptères (*Pimpla enervator*, *Pompilius viaticus*), il va jusqu'au milieu de l'abdomen, et fait à lui seul près du tiers du tube digestif. Mais le plus ordinairement il traverse tout le thorax et ne finit qu'à l'origine de la cavité abdominale. Sa longueur paraît en général être déterminée par le mode de jonction de l'abdomen avec le thorax, et le développement qu'a pris ce dernier. Lorsque l'abdomen est sessile, que le thorax est grand, long et volumineux, et permet aux organes qu'il contient de se développer, alors l'œsophage ne le traverse pas en entier, et le jabot ou le gésier commence dans la cavité thoracique. Quand, au contraire, l'abdomen est pédonculé comme dans les Hyménoptères et les Diptères, l'œsophage se prolonge jusque dans la cavité de ce dernier. Cette règle n'est cependant pas constante, ainsi qu'on le voit en comparant l'œsophage de la *Scutellera nigrolineata* (Pl. 15, fig. 1), avec celui de la *Cicada orni* (même Pl. fig. 3), qui toutes deux ont un thorax très-développé, et qui néanmoins offrent une différence sensible dans la longueur de l'organe qui nous occupe.

La même *Cicada orni* présente une disposition remarquable et insolite dans le ligament (*f*), qui suspend le ventricule chylifique à l'œsophage.

III. *Jabot* (2). — A la suite de l'œsophage on trouve

(1) Pl. 14, fig. 6, *a*.

(2) *Estomac*, de M. Marcel de Serres. — *Jabot*, de Cuvier et de

dans un grand nombre d'espèces une poche qui paraît n'en être qu'une simple dilatation, et qui n'est en effet que cela dans beaucoup de cas, mais qui ailleurs joue un rôle spécial. On l'a nommée *jabot*, attendu qu'elle occupe la même position que l'organe de ce nom chez les oiseaux, et remplit souvent des fonctions analogues, c'est-à-dire que les alimens y séjournent quelque temps avant de passer dans les autres parties du canal intestinal, et y reçoivent un commencement de préparation.

La structure et les fonctions du jabot paraissent être sous l'influence directe de la portion suivante du canal alimentaire ou du *gésier*, et dépendre de l'absence ou de l'existence de ce dernier. Dans le premier cas, qui est le plus commun, le jabot se trouve précéder immédiatement le ventricule chylifique, dont il est ordinairement séparé par une valvule. Ce n'est plus alors qu'un simple renflement de l'œsophage qui le forme en se dilatant d'une manière plus ou moins brusque. Il en conserve la structure, et ne paraît pourvu d'aucun appareil sécréteur propre à agir sur les alimens, qui ne font simplement que s'y ramollir s'ils sont secs, ou y subir peut-être quelques changements particuliers s'ils sont liquides. Les Coléoptères non carnassiers, les Névroptères et les Hémiptères offrent cette disposition, dont nous avons fait figurer plusieurs exemples (1). Lorsqu'au contraire il existe un gésier, comme chez les *Carabiques*, les Hydrocan-

---

MM. Léon Dufour et Strauss. — Ramdhor paraît le considérer comme un simple renflement de l'œsophage, et ne lui donne point de nom particulier.

(1) Pl. 14, fig. 3, 6, *b*.

thares, les *Blattes*, les *Sauterelles*, etc., le jabot, tout en paraissant encore n'être qu'un renflement de l'œsophage, est pourvu dans son intérieur d'organes glanduleux, dont la sécrétion a probablement les propriétés d'un suc gastrique. La matière alimentaire est ainsi convenablement préparée à subir l'action triturante du gésier. C'est dans ce cas que le jabot est dans toute la force du mot l'analogue de celui des oiseaux. Dans le premier, cette analogie est plus douteuse. Les glandes dont nous parlons sont surtout très-développées dans le genre *Cicindela*. Chez la *C. campestris*, espèce commune dans nos pays, et dont nous figurons le canal digestif d'après M. Léon Dufour (1), elles sont très-grosses, et forment des rangées régulières. Dans le *Dytiscus Rœselii* (2), elles sont au contraire très-petites, et visibles seulement à l'aide d'un fort grossissement. Chez d'autres Coléoptères carnassiers, le jabot paraît couvert de stries, de côtes, qui lui donnent l'apparence d'un melon lorsqu'il est distendu, ou d'autres formes analogues. Celui de la *Cicindela campestris*, dont nous venons de parler, est cordiforme et frangé sur ses bords; mais dans tous les Insectes, sans exception, sa surface extérieure est constamment lisse.

La grandeur et la forme du jabot varient beaucoup et peuvent tromper l'observateur suivant l'état dans lequel il l'examine. Quand il est vide, il s'affaisse sur lui-même, et paraît ridé et très-petit. Dans le cas opposé, il peut être distendu inégalement par les matières qu'il contient, et paraître déjeté hors de la ligne mé-

(1) Pl. 14, fig. 1.
(2) Pl. 14, fig. 2.

diane. Cet état est même constant chez quelques espèces, comme on peut le voir chez l'*OEdemera ruficollis* (1).

Cet organe manque dans toutes les larves à métamorphose complète, et quelquefois chez les Insectes parfaits, comme dans la *Ranatra linearis* (2). Dans d'autres espèces il est suivi d'un renflement semblable à lui, ou plutôt il est divisé en deux portions, qui ont l'une et l'autre les mêmes fonctions. Ce second jabot est ce que Cuvier et M. Strauss ont nommé le *jabot* ou *ventricule succenturié ;* mais, comme il ne joue point de rôle à lui propre, nous n'avons pas cru devoir le compter parmi les parties essentielles du tube digestif.

Ce que nous venons de dire du jabot ne s'applique qu'à celui des Insectes broyeurs. Chez ceux qui sont suceurs, excepté les Hémiptères, cet organe subit une modification remarquable, et paraît n'avoir plus qu'un rapport accessoire avec l'acte digestif. Sa fonction n'est plus de recevoir les alimens, mais de faciliter leur introduction dans le canal alimentaire en agissant à la volonté de l'Insecte comme une pompe aspirante. Il suffit en effet qu'il se dilate pour que l'air contenu dans son intérieur se raréfie, et qu'il s'ensuive un vide suffisant pour opérer ou simplement favoriser l'ascension des liquides dans la trompe et l'œsophage. Les mouvemens de contraction et de dilatation successives de la première dont nous avons fait mention, ne concourraenit plus que secondairement à ce mouvement ascensionnel. Telle est du moins l'opinion de

(1) Pl. 14, fig. 8, *c*.
(2) Pl. 15, fig. 4.

M. Treviranus, qui en conséquence a donné à cet organe le nom d'*estomac de succion* (*saugmagen*) (1). Le jabot ainsi modifié est exclusivement propre aux Hyménoptères, aux Lépidoptères et aux Diptères.

Chez les premiers il conserve encore dans quelques familles la forme, la situation et l'apparence d'un jabot ordinaire; on ne doit même pas, à la rigueur, l'en distinguer. Ces genres sont ceux qui mâchent leurs alimens plutôt qu'ils ne les prennent par succion, tels que les Tenthrédines et les Ichneumonides, dont la trompe est très-courte, et prend peu de part à l'introduction de la nourriture. Un organe du genre de celui dont nous parlons leur eût été en quelque sorte inutile. Aussi, chez ces Insectes, le jabot ne paraît-il que comme un léger renflement de l'œsophage. Mais dans d'autres genres, notamment chez les *Abeilles* et les *Guêpes*, qui sont des Insectes éminemment suceurs, le jabot prend les fonctions dont il est ici question : c'est un sac volumineux, situé inférieurement au point de jonction de l'œsophage avec le ventricule chylifique, et qui paraît irrégulièrement plissé quand il est vide. Lorsqu'il est au contraire dilaté, il ressemble à une vessie mince et transparente qui embrasse l'ouverture du ventricule chylifique, dont le sépare la valvule ordinaire située dans cet endroit. En général, cet organe est développé en proportion de la

---

(1) Ramdhor l'ayant rencontré plein de liquide chez quelques Lépidoptères, l'a regardé comme une sorte de réservoir pour les matières alimentaires, et l'a nommé *sac aux alimens* (*speisesack*). Meckel, par une raison analogue, lui a donné le nom de *réservoir du miel* (*honigbehalter*), chez les Hyménoptères. Mais, d'après les observations de M. Treviranus, la présence d'autres substances que l'air n'y est qu'accidentelle. *Voyez* Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, p. 134.

longueur de la trompe, augmentant et diminuant de volume en même temps que celle-ci s'allonge ou se raccourcit. Cette remarque s'applique également aux ordres suivans.

Le jabot aérifère des Lépidoptères se sépare plus nettement de l'œsophage que celui de l'ordre précédent. Il est situé de même à l'extrémité inférieure gauche de l'œsophage, auquel il aboutit par un col peu alongé (1), et recouvre plus ou moins en dessus le ventricule chylifique. Dans la majorité des espèces il est simple. Chez d'autres (les *Zygæna*), il est composé de deux lobes qui sont situés, l'un à droite, l'autre à gauche. Lorsque la trompe est rudimentaire et presque nulle comme chez les *Hépiales*, le *Gastropacha pini*, le *Cossus ligniperda*, il disparaît entièrement, en conformité de la règle que nous avons indiquée plus haut.

C'est chez les Diptères qu'il paraît prendre son maximum de développement. Il s'insère dans cet ordre comme chez les Lépidoptères, et est également simple ou multiple ; mais quelquefois son col s'allonge au point de dépasser le ventricule chylifique, de sorte que la vésicule se trouve en arrière de ce dernier au niveau de l'intestin grêle. Ce col est assez souvent de la même grosseur que l'œsophage dans lequel il aboutit. Tous les Diptères, cependant, ne sont pas pourvus de cet organe. Il manque entre autres exemples dans la famille entière des Pupipares.

Les *Puces* qui composent à elles seules l'ordre des Siphonaptères sont dans le même cas que les Hémip-

---

(1) Pl. 13, fig. 2, *b'*.

tères. Le jabot aérifère n'existe pas non plus chez elles.

Ces liqueurs noirâtres, que vomissent beaucoup d'Insectes lorsqu'on les saisit et qu'on les irrite, proviennent du jabot, et ne sont autre chose que les matières alimentaires qu'il contient, mêlées aux fluides produits par les organes sécréteurs. Nous reviendrons sur ce fait lorsque nous aurons à examiner le rôle que joue le jabot dans l'acte digestif.

IV. *Gésier* (1). — Ainsi nommé, attendu sa ressemblance de structure et de fonctions avec le gésier des oiseaux granivores, il répète aussi l'estomac des Crustacés parmi les articulés. C'est dans son intérieur que les alimens, déjà divisés par les organes masticateurs de la bouche subissent une nouvelle trituration plus achevée. Sa structure le rend éminemment propre à cet usage. Il est en effet très-musculeux, quelquefois même à demi cartilagineux et fortement contractile. Ses parois internes sont armées d'un appareil de broiement qui varie suivant les espèces, et qui consiste en dents, lames, épines, arêtes, etc., qui convertissent les alimens en une pulpe homogène et impalpable; ceux-ci n'y sont généralement admis qu'en petite quantité à la fois. Il est effectivement d'un bien moindre volume que le jabot, et arrondi ou ovalaire (2), assez rarement tubuleux. On sent qu'un pareil organe ne peut exister que chez les espèces qui

---

(1) *Estomac à replis* (*faltenmagen*) ou *Estomac broyeur* (*raumagen*), des anatomistes allemands. — *Cardia*, de Posselt. — *Gésier*, de tous les anatomistes français et anglais.

(2) Pl. 14, fig. 1 et 2, c.

prennent une nourriture solide; aussi tous les Insectes suceurs, sans exception, en sont-ils dépourvus, ainsi que les Coléoptères, qui vivent de matières animales ou végétales décomposées, et même des parties tendres des végétaux. Il manque aussi chez certains Orthoptères (*Phasmes* et *Grillons*), et la plupart des Névroptères, tels que les *Phryganes*, les *Hémérobes*, etc.; enfin, chez toutes les larves à métamorphose complète, bien qu'elles prennent pour la plupart des alimens assez solides. Il existe au contraire chez les Coléoptères carnassiers, comme les Carabiques, les Hydrocanthares et les Brachélytres; moins développé chez ceux qui rongent le bois, tels que les Cérambycins; chez quelques Curculionites, et enfin il arrive à son maximum de développement dans les Orthoptères des genres *Sauterelle* et *Criquet*.

La tunique musculeuse externe du gésier est très-forte, lisse et tendue en dehors; elle recouvre exactement la muqueuse interne, qui est également épaisse, presque cornée et fortement plissée. La membrane moyenne paraît manquer dans le plus grand nombre des cas. Les plis dont nous venons de parler ne sont pas accidentels, mais disposés régulièrement et d'une manière constante, suivant les genres et même les familles. Il en est de même du reste de l'appareil triturateur. Dans le *Carabus auratus*, par exemple, cet appareil consiste en quatre pièces principales ou lames oblongues, brunâtres, de consistance cornée, mobiles sur leur base, qui est musculeuse, et séparées par autant de gouttières profondes, dont le fond se relève dans son milieu en une arête pareillement cornée, et munie de soies acérées qui y forment une sorte de brosse. Les lames principales

sont échancrées à leur extrémité antérieure, et forment par leur convergence une sorte de valvule, dont l'ouverture en croix correspond au jabot ; à la partie inférieure on remarque de très-petites dents acérées, imbriquées et mobiles, dont les pointes forment en arrière un godet conique, dont le sommet s'abouche dans le ventricule chylifique, et y constitue une autre valvule analogue à la précédente (1). Les Carabiques, les Hydrocanthares et les Brachélytres, sauf quelques différences dans le nombre et la forme des parties, ont un gésier aussi compliqué que celui-ci. Dans les Cérambycins, et notamment dans la *Lamia ædilis*, il est plus simple, suivant Ramdhor, et consiste principalement en quatre grosses lames cornées, entre lesquelles s'interposent quatre autres lames plus petites de même nature. Celui du *Cryptorhynchus lapathi*, de la famille des Curculionites, présente intérieurement, d'après le même auteur, cinq plis de forme prismatique, du bord intérieur de chacun desquels s'élèvent deux rangées de soies cornées et divergentes qui, se dirigeant vers celles des plis voisins, forment dans la cavité de l'organe une saillie étoilée. Dans les Orthoptères, le gésier est encore mieux armé, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Celui de l'*Acrida aptera* est muni de six rangées longitudinales de grosses dents, entre chacune desquelles se trouve un double rang intermédiaire de dents plus petites. Les dents des principales rangées sont de trois sortes : on en voit d'abord à la partie supérieure cinq crochues, plus petites que les autres, auxquelles succèdent quatre

---

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome III, p. 233.

très-larges et quadrangulaires : puis au-dessous de celles-ci douze tricuspidées à leur extrémité. Les rangées intermédiaires se composent chacune de douze petites dents triangulaires. Le nombre des dents s'élève en tout à 270 (1). Dans les *Blattes*, au lieu de plis et de lames longitudinales, il existe des sortes de crochets cornés qui sont fixés par une base large aux parois de l'organe, et se terminent librement dans sa cavité. Dans le même ordre, le gésier manque, comme on l'a vu plus haut, chez les *Phasmes* et les *Grillons*, mais chez ces Insectes, le jabot et l'œsophage sont pourvus de cils ou de petites dents dirigées en arrière, et qui servent sans doute à la comminution des alimens.

L'ordre des Névroptères contient aussi des espèces, dont les unes ont un gésier et les autres en sont privées. Parmi les premières sont les *Myrméléons*, les *Termites*, les *Panorpes* etc.; au nombre des secondes, les *Libellules*, les *Ephémères* et les *Phryganes*. Enfin cet organe se retrouve chez les *Lépismes* de l'ordre des Thysanoures, et parmi les Parasites pourvus de mâchoires, qui vivent en rongeant les poils ou les plumes des animaux supérieurs (2). On sent en effet qu'il était de première nécessité pour des Insectes qui se nourrissent de substances aussi indigestes.

V. *Ventricule chylifique* (3).—Cette cinquième

---

(1) Roget, *Animal and vegetable Physiology*, 2 vol. in-8, Londres, 1834, tome II, p. 215, d'après M. Newport.

(2) *Voyez* le travail de M. Nitzch sur les Insectes épizoïques, *Magasin entomologique* de Germar, tome III, p. 242 et suivantes.

(3) Ce nom, qui exprime d'une manière exacte les fonctions de cet organe, lui a été donné par M. Léon Dufour. C'est l'*Estomac*

portion du tube intestinal est celle qui joue le principal rôle dans l'acte digestif, et en même temps la plus variable de toutes, sous le rapport de la forme et de l'étendue. D'après ce qui précède, on voit qu'elle est limitée en avant par le gésier ou le jabot, et même que dans certaines espèces, elle vient immédiatement après l'œsophage. En arrière, sa terminaison est indiquée par l'insertion des vaisseaux hépatiques, et lorsque ceux-ci sont reportés plus loin, par un rétrécissement ou sphincter qui le sépare de l'intestin. Ce sphincter existe toujours, quelle que soit du reste la position des vaisseaux dont nous venons de parler. On a nommé *Pylore*, l'orifice qu'il ferme et l'ouverture opposée *Cardia*, vu l'analogie évidente de ces deux parties avec les orifices correspondans de l'estomac chez les vertébrés.

Ce n'est pas sans raison qu'un assez grand nombre d'anatomistes ont donné le nom de duodenum au ventricule chylifique. Il est en effet très probable que c'est dans son intérieur que se passe en grande partie l'acte de la chylification, et qu'il réunit les fonctions de l'estomac et du duodenum des vertébrés. Les trois membranes qui le composent sont généralement plus visibles que dans les portions précédentes du canal digestif; elles sont même assez faiblement unies entre elles et se laissent séparer sans peine. L'externe ou la musculeuse y fournit quelquefois des fibres disposées en bandes longitudinales, qui ressemblent à celles qu'on observe à la surface externe de l'estomac chez beau-

---

proprement dit de la plupart des anatomistes allemands et anglais, et le *Duodenum* de Cuvier et de MM. Marcel de Serres, Strauss, J. Muller, Treviranus, etc.

coup de mammifères. Celle du milieu offre plus fréquemment là qu'ailleurs, ces granulations dont nous avons parlé et que M. Strauss a regardées comme des glandes gastriques.

Deux sortes d'appendices sont propres à cet organe, mais seulement dans certaines familles. Les premiers sont des papilles ou villosités qui le hérissent à l'extérieur et lui donnent une apparence velue (1). Observées au microscope, on voit que ces villosités sont des vaisseaux aveugles qui ont la forme d'un doigt de gant. Elles sont formées par la muqueuse interne et traversent la membrane musculeuse sans être recouverte par elle. Il règne encore beaucoup d'incertitude sur la part que prennent ces nombreux petits cœcums à l'acte digestif. Cuvier, et après lui M. Strauss, les ont regardés comme sécrétant une liqueur gastrique destinée à se mêler au chyme. M. Rengger pense, au contraire, que ce sont les vaisseaux absorbans du chyle. Enfin, M. Léon Dufour est d'opinion que la pulpe alimentaire pénètre dans leur intérieur, et que la division plus intime de ses parties qui en résulte hâte sa conversion en chyle. Ramdhor, et la plupart des autres anatomistes, s'abstiennent de prononcer à cet égard.

Les autres appendices dont nous parlons ont beaucoup de ressemblance avec ceux-ci. Ce sont également des cœcums, mais beaucoup plus grands, infiniment moins nombreux, et qui, au lieu d'être formés seulement par la membrane interne, le sont aussi par la musculeuse. Ils rappellent ces appendices singuliers qui existent au pylore des Poissons, et l'on ne peut guère se refuser à croire que ce soit comme ceux-ci

(1) Pl. 14, fig. 1, *b*, 2, 3, 8, *d*.

des organes de sécrétion analogues au pancréas, conclusion qu'il faudrait peut-être étendre aux précédens. On les rencontre principalement dans l'ordre des Orthoptères. Ainsi il y en a deux en forme de vésicules, situés à l'origine du ventricule chylifique dans les *Acheta*, la *Courtillière* commune, les *Sauterelles*, etc., six chez les *Criquets*, qui sont longs, tubulaires, et couchés le long du ventricule. Ils existent également dans les autres ordres, même chez des larves, dont les Insectes parfaits n'en offriront plus tard aucune trace. Celle du *Melolontha vulgaris* en a dix disposés en forme de verticille au-dessous du gésier; dans celle de la *Cetonia aurata*, il y a trois de ces verticilles, composés chacun de douze à quinze cœcums : l'un entoure l'origine du ventricule chylifique, le second sa partie moyenne, et le dernier est situé au pylore. On les retrouve encore chez les *Poux* qui en ont une rangée au-dessous du gésier.

Les *Buprestes* et les *Elater* présentent une particularité plus remarquable. Chez les premiers, il existe de chaque côté du ventricule chylifique un vaisseau aveugle plus long que cet organe lui-même, et auquel aboutissent d'autres cœcums courts, et semblables à ceux des carnassiers. Le reste du ventricule est cylindrique et lisse (1). Chez les seconds, il est muni au même endroit de deux poches courtes et lisses, après lesquelles il se continue sous la forme d'un tube étroit, cylindrique et plissé, puis se termine par une dilatation vésiculaire.

La forme du ventricule chylifique est toujours plus

---

(1) Gaede, *Nova acta phys. med. nat. cur.* tome XI, pars 2a, p. 329.

ou moins tubulaire ou ovoïde : il offre surtout la première de ces dispositions dans les larves à métamorphose complète, chez qui il ressemble à un long cylindre d'un diamètre égal dans toute son étendue (1); il est en même temps assez sujet à prendre des formes singulières. Ainsi, dans le *Melolontha vulgaris* (2), il se rétrécit postérieurement en un long tube semblable à un intestin, et qui fait de nombreuses circonvolutions. Dans la *Cicada orni* (3), sa partie antérieure se recourbe en anse, en faisant un angle avec la postérieure, et celle-ci alongée en un tube excessivement long et entortillé vient s'insérer dans l'angle formé par ce coude, de sorte que les alimens décrivent un cercle complet pendant le cours de la digestion. Chez la *Scutellera nigrolineata* (4) il est divisé en deux portions, l'une antérieure alongée, l'autre postérieure ovalaire que réunit un long tube recourbé sur lui-même; puis ensuite viennent quatre tubes garnis de valvules, dont l'usage est difficile à préciser, et qu'on peut aussi bien regarder comme lui appartenant que comme les représentans de l'intestin grêle (5).

La longueur du ventricule chylifique, comparée à celle des autres parties du canal intestinal, varie dans des limites très-étendues. Dans les chenilles, par

---

(1) Pl. 13 fig. 1, *c*.

(2) Pl. 14, fig. 6, *d*.

(3) Pl. 15, fig. 3, *d*, *d*, *e*.

(4) Pl. 15, fig. 1, *c*, *c*, *c*, *d*.

(5) Ces tubes sont ce que Ramdhor a nommé *estomac de punaise* (*wanzen magen*). M. Léon Dufour, à qui est empruntée la figure que nous en donnons, les appelle simplement *cordons valvuleux* sans leur assigner de fonctions.

exemple, il forme à lui seul presque tout le canal intestinal. Chez la *Scutellera nigrolineata*, que nous venons déjà de citer, il est presque deux fois plus long que le reste de l'organe, qui lui-même est très-alongé. Mais communément il ne forme que d'un cinquième à un tiers de la longueur totale du tube digestif. Ces différences ont certainement une très-grande influence sur la digestion ; mais il serait difficile, pour ne pas dire impossible, en ce moment, d'établir quelque règle générale à cet égard. Voici cependant en peu de mots ce qu'on observe le plus souvent dans les différens ordres.

Celui des Coléoptères, dont les espèces varient beaucoup sous le rapport de la nourriture, présente des différences nombreuses et remarquables. Dans les familles qui sont carnassières (1), il est de grandeur médiocre, et plus ou moins rétréci à sa partie inférieure; un étranglement bien prononcé le sépare du gésier. Sa surface est en totalité ou en partie couverte de villosités assez longues et grêles. Tel est en général celui des Carabiques, des Hydrocanthares et des Brachélytres. Les espèces qui sont phyllophages et granivores, et qui prennent par conséquent des alimens grossièrement divisés, telles que les *Lytta*, les *Meloe*, la plupart des Curculionites, l'ont plus long, plus tubulaire, et séparé du jabot ou du gésier lorsqu'il existe par un sphincter musculeux. On y observe encore quelquefois des villosités, comme dans le *Cryporhynchus lapathi*, et il est remarquable qu'il existe alors en même temps un gésier. Le ventricule chylifique s'allonge encore, et prend une forme plus cy-

(1) Pl. 14, fig. 1, 2, 3.

lindrique, d'un diamètre plus égal chez les espèces qui vivent de substances végétales, plus molles et même liquides, telles que le suc des fleurs ou la séve des arbres. Les *Scarabées*, les *Cétoines*, la plupart des Cérambycins et les *Chrysomèles* appartiennent à cette catégorie : chez ces dernières il a de courtes villosités.

Enfin, dans cet ordre, il atteint son maximum de longueur, et sa forme la plus simple chez les espèces qui vivent de matières végétales déjà digérées par les animaux vertébrés, c'est-à-dire chez les Coprophages. C'est alors un long tube à peu près d'égal diamètre, qu'aucun étranglement ne sépare d'un jabot très-petit qui le précède, et qui dans quelques espèces surpasse plusieurs fois le corps en longueur.

Le ventricule chylifique de la plupart des Orthoptères est particulièrement caractérisé par ces appendices cardiaques dont nous avons déjà parlé plus haut. Quoique ces insectes soient phytophages, il se rapproche par son peu de longueur de celui des Coléoptères carnassiers.

Celui des Névroptères varie selon les familles. Il est court, globuleux et divisé en deux parties inégales par un étranglement chez les Phryganes, du moins dans la *P. striata*, ainsi que nous l'avons fait figurer d'après M. Pictet (1). Il est au contraire long et cylindrique chez les *Libellules* et les *Éphémères*. Dans les autres il paraît généralement court, et tantôt lisse, tantôt cannelé en travers, et de forme cylindrique ou conique.

---

(1) Pl. 15, fig. 9, *c*.

Les organes digestifs des Hémiptères sont aujourd'hui les mieux connus de tous depuis les beaux travaux anatomiques de M. Léon Dufour sur cet ordre (1). Un coup d'œil jeté sur cet ouvrage, où cet organe est figuré dans une multitude d'espèces, en apprendra plus que tout ce que nous pourrions en dire. On y voit que, dans cet ordre, le ventricule chylifique est en général assez long, musculeux, et souvent plus compliqué que chez les Insectes précédens. Il se divise en effet fréquemment en plusieurs parties bien distinctement séparées les unes des autres, ainsi que nous en avons cité plus haut un exemple dans la *Scutellera nigrolineata*. Les fluides dont se nourrissent ces Insectes sont ainsi considérablement retardés dans leur marche, et subissent une élaboration plus parfaite.

Dans les ordres suivans, où il n'existe jamais de gésier et presque toujours un jabot propre à favoriser la succion, le ventricule chylifique a une structure en général plus simple que dans les précédens. Chez les Hyménoptères il débute par une ouverture infundibuliforme, séparée de l'œsophage par une valvule qui s'ouvre d'avant en arrière, et qui permet par conséquent l'entrée des alimens et s'oppose à leur retour. Cette disposition paraît être constante. Quant à la forme et à la longueur, cet organe varie. Dans les *Guêpes* et les *Abeilles*, il est de grandeur médiocre, de largeur presque uniforme, et placé comme chez les vertébrés, c'est-à-dire non en ligne droite, mais presque transversalement à l'axe du corps. Les larves

---

(1) *Recherches anatomiques*, *etc.*, *sur les Hémiptères*, 1 vol. in-4°. Paris, 1834.

de ces Insectes ne rendent point d'excrémens, ainsi que nous l'avons dit ; aussi, chez elles, l'intestin n'existe pas, et le ventricule chylifique va jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, qui est imperforé. Suivant M. Succow (1), dans ces larves, ce viscère serait composé de sept tuniques au lieu de trois qui existent chez tous les autres Insectes, anomalie qui est due probablement à ce que les membranes musculeuses et muqueuses se sont partagées en plusieurs couches distinctes. Dans quelques autres Hyménoptères, tels que les *Sirex*, le ventricule chylifique est court, large, droit, et ressemble à un sac. Celui des *Chrysis* est au contraire renflé au milieu et recourbé à son extrémité, etc.

Dans l'ordre des Diptères, cet organe est généralement alongé, couvert dans le voisinage du cardia de rides longitudinales et transversales, qui le font paraître granuleux, et séparé distinctement de l'œsophage par un anneau valvulaire. Tel est celui des Muscides en particulier. Une famille entière, celle des Athéricères de Latreille, présente, suivant Ramdhor, des glandes vésiculaires, qui paraissent être de même espèce que celles que nous avons signalées chez les Orthoptères. Elles s'ouvrent, comme dans cet ordre, près du cardia.

Enfin, chez les Lépidoptères (2), il arrive à un très-grand état de simplicité. Ce n'est plus qu'une poche plus ou moins alongée ou ovoïde, irrégulièrement plissée, et dans laquelle l'œsophage aboutit directement sans rencontrer de rétrécissement valvulaire au cardia. Ses parois sont plus minces que dans la

---

(1) Dans le *Journal de Phys. org.* de Heusinger, 3e. partie, p. 18.
(2) Pl. 13, fig. 3, *c*.

plupart des autres ordres, mais fortifiées par une ou plusieurs bandes musculeuses. Meckel signale dans celui de l'*Acherontia atropos* des espèces de flocons ou villosités. C'est la seule espèce de l'ordre dans laquelle on ait observé rien de pareil jusqu'ici.

VI. *Intestin grêle.* — La portion du tube digestif, qui suit sa partie antérieure ou stomacale que nous venons d'examiner, présente des divisions moins tranchées, et en même temps sujettes à moins de modifications. Quelques anatomistes attachant, ce nous semble, trop d'importance aux renflemens qu'elle présente dans certains cas, la partagent en autant de portions que les intestins des vertébrés, et y reconnaissent par conséquent un duodenum, un intestin grêle, un cœcum, un colon et un rectum. Si l'on connaissait exactement les fonctions des intestins chez les Insectes, il est possible qu'on y trouvât matière à des divisions aussi nombreuses, ayant chacune leur rôle spécial; mais dans l'incertitude où l'on est à cet égard, il nous paraît suffisant d'y reconnaître les trois portions que nous avons indiquées plus haut. On verra d'ailleurs que celles que nous rejetons, le duodenum et le colon, ne paraissent exister que chez un très-petit nombre d'espèces, et qu'aucun caractère constant ne les particularise.

L'intestin, considéré dans son entier, commence immédiatement à la suite du ventricule chylifique, dont le sépare le rétrécissement annulaire dont nous avons parlé. Ce sphincter seul indique son origine, lorsque les vaisseaux hépatiques sont reportés plus près de l'anus; mais ordinairement ils s'insèrent immédiatement au-dessous du sphincter en question, et marquent

ainsi la limite antérieure précise de l'intestin. D'ailleurs, il ne peut guère y avoir de difficultés à cet égard, le ventricule chylifique se distinguant sans peine de ce dernier par sa forme particulière.

Nous avons peu de chose à dire sur la structure de cet organe. Ses trois tuniques sont le plus souvent assez intimement unies ; la musculeuse en particulier y paraît d'autant plus dense et épaisse, que l'intestin a moins de diamètre, ce qui est dû naturellement à ce que ses fibres, qui sont la continuation de celles de l'œsophage, se trouvent réunies dans un plus petit espace.

La première portion intestinale du canal digestif, ou l'intestin grêle, manque dans quelques espèces : on en voit un exemple dans la *Scutellera nigrolineata* (1), et beaucoup d'autres Cimicides sont dans le même cas. Le ventricule chylifique arrive alors jusqu'au cœcum, à moins qu'on ne regarde comme l'intestin grêle, dans l'espèce en question, ces cordons valvuleux, ou *estomac de Punaise* de Ramdhor, que nous avons déjà signalés, ce que leur structure rend peu probable. Cette disparition de l'intestin grêle s'explique du reste par la conformation du ventricule chylifique, qui se trouve divisé en quatre poches distinctes, disposition très-favorable à l'élaboration complète des substances alimentaires, et qui rendait moins nécessaire l'organe dont nous parlons.

Dans l'état normal, l'intestin grêle est un simple tube sur lequel il n'y a guère d'autres remarques à faire que pour ce qui concerne sa longueur, comparée

(1) Pl. 15, fig. 1.

avec celle du canal digestif entier. Dans les chenilles (1), et en général dans toutes les larves à métamorphose complète, il est très-court et quelquefois même à peine distinct. Chez les Coléoptères phytophages, et même les carnassiers, il est plus court que le ventricule chylifique; cependant cela n'est pas constant, ainsi qu'on peut s'en assurer en comparant sur nos planches celui de la *Cicindela campestris* (2) avec celui du *Dytiscus Rœselii* (3). Il est également peu alongé chez les Diptères, la plupart des Hyménoptères et les Névroptères (4). Dans les *Cigales* (5), au contraire, il est très-long, mais sans surpasser toutefois en longueur le ventricule chylifique, qui est excessivement développé. Chez les Lépidoptères, il atteint à une longueur triple et même quadruple de ce dernier organe. Mais le plus long qu'on ait encore observé est celui des *Necrophorus*, chez qui il est au ventricule chylifique comme 9 : 4. On tenterait vainement d'établir en ce moment quelques règles générales à cet égard. Ramdhor, qui a essayé de le faire avec une rigueur mathématique, a été obligé d'étendre tellement les limites de ses chiffres, que par cela seul ils perdent presque toute leur valeur.

En dehors de cet état normal dont il vient d'être question, l'intestin grêle prend quelquefois des formes particulières. Il se renfle plus ou moins brusquement en une poche ovalaire, qui souvent présente des caractères particuliers dans sa structure. Sa portion

---

(1) Pl. 13, fig. 1, *d*.
(2) Pl. 14, fig. 1, *f*.
(3) Pl. 14, fig. 2, *f*.
(4) *Voyez* celui de la *Phryganea striata*, Pl. 15, fig. 9, *d*.
(5) Pl. 15, fig. 3, *h*.

antérieure, restée grêle, constitue alors le duodenum des anatomistes dont nous parlions plus haut. Ramdhor même a considéré cette dilatation comme un organe spécial, et l'a nommée *intestin en massue*. Nous n'adoptons ni cette manière de voir ni le nom de duodenum, attendu que, si l'on appelle ainsi la partie grêle que nous venons d'indiquer, il faut appliquer à celle qui suit le renflement, le nom de colon ou de cœcum, ce qui ne peut s'accorder avec la position du véritable cœcum, qui est une partie bien distincte. Le *Melolontha vulgaris* présente un exemple frappant de la dilatation dont il s'agit (1); elle forme une poche ovoïde d'un grand volume, qui remonte obliquement en avant; sa face extérieure, lors de l'état de distension, offre cinq côtes saillantes, qui correspondent à autant de séries de lamelles placées en recouvrement les unes sur les autres dans son intérieur. A la suite de ce renflement, on en voit un second beaucoup plus petit, et qui n'offre rien de particulier dans sa structure. Les Lamellicornes en général participent à cette disposition. On la retrouve chez leurs larves, mais avec des modifications plus ou moins profondes. Elle existe également chez quelques Cérambycins et Chrysomélines.

L'intestin grêle, ainsi modifié, remplit probablement d'autres fonctions que lorsqu'il a sa forme ordinaire. Il rappelle alors le cœcum de quelques rongeurs, tels que les lièvres, qui est garni intérieurement d'une lame en spirale, et dans lequel les alimens sont soumis en quelque sorte à une seconde digestion. On ne doit

---

(1) Pl. 14. fig. 6, *f*.

cependant pas pour cela le regarder comme un organe spécial, pas plus que le cœcum de ces vertébrés.

VII. *Cœcum.* — Quoique nous donnions à cette portion du tube intestinal le nom de cœcum, on pourrait aussi bien lui appliquer celui de colon, ainsi que le font quelques anatomistes, ou plutôt elle remplit les fonctions de l'un et de l'autre. C'est là en effet que les alimens, presque totalement dépouillés de leurs parties nutritives, commencent à se solidifier, et ne sont plus propres qu'à être expulsés sous forme de fèces. Dans quelques espèces, cependant, cet organe est accompagné d'un appendice qui peut passer pour un cœcum analogue à celui des vertébrés ; mais ce cas est assez rare.

Le cœcum fait directement suite à l'intestin grêle, dont il est presque toujours séparé par une valvule. Quelquefois, néanmoins, celui-ci s'insère sur son côté comme dans le *Dytiscus Rœselii* (1) et espèces voisines. Sa structure est la même que celle de cet organe, et subit également quelques variations peu nombreuses. Il offre assez fréquemment à sa surface extérieure des papilles floconneuses qui manquent à l'intestin grêle, et qui sont probablement des organes sécrétant, non un suc gastrique qui serait inutile dans cet endroit du tube digestif, mais quelque fluide propre à faciliter l'expulsion des matières fécales. Fréquemment pour retenir plus long-temps ces dernières, son intérieur est muni d'un grand nombre de plis et de sillons qui agissent comme des valvules.

(1) Pl. 14. fig. 2, g.

Il se distingue aussi dans presque toutes les espèces de l'intestin grêle par une largeur plus grande, sauf dans le cas où celui-ci est lui-même renflé. Sa longueur relative ne peut guère plus que celle de ce dernier, s'exprimer d'une manière rigoureuse; cependant on peut dire que presque toujours il est peu alongé. Sa situation est également constante; il occupe toujours le dernier anneau de l'abdomen. Quant à sa forme, elle peut être cylindrique ou peu s'en faut (*Ranatra linearis* (1), *OEdemera ruficollis* (2), globuleuse (*Scutel-tera nigrolineata* (3), ovalaire (*Cicindela campestris* (4), *Melolontha vulgaris* (5), *Cicada orni* (6)); ce dernier cas est le plus commun. Ramdhor a remarqué qu'il y avait à cet égard, ainsi que sous le rapport du volume, une liaison directe entre cet organe et le jabot, qui se représenteraient ainsi l'un l'autre à chaque extrémité du canal digestif; mais les exceptions nous paraissent trop nombreuses pour que cette assertion puisse avoir quelque solidité.

L'appendice de cet organe, que nous venons de dire pouvoir passer pour un véritable cœcum, est propre à un petit nombre d'Insectes. C'est une poche de forme variable, qui tantôt suit la partie qui nous occupe près de son insertion avec l'intestin grêle, tantôt s'en détache d'une manière plus ou moins complète, et paraît alors former un organe distinct. Dans les deux cas, aucune valvule ne le sépare du cœcum. Dans les *Syl-*

---

(1) Pl. 15, fig. 4, *g*.
(2) Pl. 14, fig. 8, *m*.
(3) Pl. 15, fig. 1, *f*.
(4) Pl. 14, fig. 1, *g*.
(5) Pl. 14, fig. 6, *g*.
(6) Pl. 15, fig. 3, *i*.

pha, c'est une poche ovalaire dont la direction est en avant; celui des *Necrophorus* est plus sacciforme et s'étend sur le côté. Chez le *Dytiscus Rœselii* (1), c'est un long filet tubulaire, atténué à son extrémité; dans les *Nepa*, une poche courte, large et cylindrique. Celui de la *Ranatra linearis* (2) est ovoïde, terminé antérieurement par un tube assez long, et complétement séparé du cœcum qui s'insère près de son extrémité postérieure, etc.

Cet appendice existe surtout chez les Insectes parfaits aquatiques. M. Léon Dufour le regarde comme remplissant chez eux le rôle d'une vessie natatoire; cependant on ne conçoit pas bien d'où lui viendrait l'air qui doit le gonfler pour le rendre apte à remplir cette fonction. Le fluide atmosphérique que ces Insectes viennent chercher de temps en temps à la surface de l'eau pénètre dans leurs stigmates et non dans leur canal intestinal. Ce dernier en paraît recevoir un peu en même temps que les alimens, mais pas en assez grande quantité pour dilater ces poches, souvent assez volumineuses. Il nous paraît plus probable qu'elles prennent part à l'acte digestif ou plutôt de la défécation.

VIII. *Rectum.* — Cette partie est très-courte dans tous les Insectes : ce n'est, à proprement parler, que la terminaison du cœcum servant d'issue aux excrémens ou l'anus. Il est, comme de coutume, muni d'un sphincter sous forme d'anneau, qui le maintient fermé pendant son inaction. Il s'ouvre constamment dans le dernier segment abdominal et dans un véritable

---

(1) Pl. 14, fig. 5, *g*.
(2) Pl, 14, fig. 4, *h*.

cloaque. Ce qu'il offre de plus remarquable, c'est l'épaisseur de sa tunique musculeuse, et les formes assez variées que prennent ses parois intérieures. Ce sont elles qui donnent aux excrémens leur configuration particulière. Celle-ci est surtout prononcée chez les chenilles, qui ont en général le rectum large. On pourrait, jusqu'à un certain point, reconnaître les espèces d'après la forme de leurs matières fécales.

Le rectum ne manque que chez quelques larves que nous avons déjà citées plusieurs fois, à savoir, celle des *Myrméléons*, des *Guêpes* et des *Abeilles*, à quoi il faudrait peut-être ajouter celles des *Ichneumons*, qui vivent en parasites dans l'intérieur du corps d'autres Insectes.

2°. *Des annexes du canal digestif.*

Ces annexes, ainsi qu'on a pu le voir plus haut, sont de deux espèces : les uns versent dans le tube intestinal des liqueurs essentielles à la digestion ; les autres sont de véritables organes dépurateurs ou d'excrétion chargés de débarrasser l'économie des matières qui pourraient lui nuire. Quelques-uns même semblent réunir ces deux fonctions à la fois, comme on le verra par la suite.

Les Insectes, étant dépourvus de vaisseaux circulatoires, sont également privés de glandes conglomérées. Leurs organes sécréteurs et excréteurs ont, comme l'a dit Cuvier, une forme tubuleuse, et flottent librement dans l'intérieur du corps. Cette proposition, vraie dans l'immense majorité des cas, souffre cependant quelques exceptions que nous signalerons plus

loin. Ces organes éprouvent du reste des modifications infinies; très-simples dans quelques espèces, chez qui ils consistent en un simple vaisseau plus ou moins long, ils se compliquent chez d'autres de réservoirs ou dépôts pour le liquide sécrété, de conduits particuliers pour le transport de ce fluide, et d'autres pièces accessoires en nombre variable. Entre ces deux extrêmes on observe une foule de degrés intermédiaires.

Nous allons les examiner dans l'ordre de leur situation, d'avant en arrière, qui correspond à peu près à celui de leurs fonctions.

I. *Vaisseaux salivaires.* — Ainsi que l'indique leur nom, ces vaisseaux versent dans le tube digestif un liquide ordinairement incolore, qui, par le lieu où il est sécrété et sa nature alcaline, répond évidemment à la salive des animaux vertébrés. C'est lui qu'on voit sortir sous forme de gouttelette de la trompe de quelques Insectes suceurs lorsqu'on les irrite ou qu'ils sont occupés à prendre leur nourriture.

Les vaisseaux salivaires existent principalement chez les Insectes suceurs, et y présentent un plus grand développement qu'ailleurs. C'est ce qu'on voit chez les Diptères, les Lépidoptères, les Hyménoptères, et surtout chez les Hémiptères. Les Orthoptères en ont également d'assez développés. Ramdhor les a signalés le premier chez les Coléoptères, et depuis M. Léon Dufour (1) les a fait connaître dans un assez grand nombre d'espèces de cet ordre. Ils y sont du reste propres à certaines familles, telles que les Mélasomes,

---

(1) *Annales des Sciences naturelles.*

les Taxicornes, les Trachélides, les Curculionites, les Aphidiphages, et se trouvent toujours dans un état plus ou moins rudimentaire.

Chez les Insectes broyeurs, ils s'ouvrent ordinairement au-dessous de la languette, et dans certains cas beaucoup plus rares à la base des mandibules. Mais dans les Insectes suceurs qui n'ont point de cavité buccale, ils aboutissent à l'œsophage près de son origine. Leur longueur varie beaucoup ; quelquefois ils dépassent à peine la tête ; le plus ordinairement ils sont logés dans le thorax plus ou moins en arrière, et dans un petit nombre de cas ils s'étendent jusque dans l'abdomen. Cela dépend, du reste, de l'état d'enroulement dans lequel ils se trouvent.

Le nombre normal de ces organes est de deux, un de chaque côté ; quelquefois, comme dans certains Hémiptères (les *Nèpes*) il y en a quatre. Ramdhor n'en décrit qu'un dans le *Cryptorhynchus lapathi ;* mais ce fait est trop contraire aux lois de l'analogie pour ne pas croire qu'il ait commis quelque erreur à cet égard.

Dans leur plus grand état de simplicité, les vaisseaux salivaires consistent en un tube aveugle, flexueux, et ordinairement roulé en peloton. C'est sous cette forme qu'on les rencontre dans tous les Coléoptères (1), chez qui ils ne diffèrent guère que par leur longueur. Dans les autres ordres, ils se compliquent davantage ; mais, quelque forme qu'ils affectent, on parvient sans peine à y reconnaître les parties suivantes : 1°. un appareil glanduleux ou non destiné à sécréter la salive, et qui est unique ou

(1) Pl. 14, fig. 8, *b*, *b*.

double et même triple ; 2°. un ou deux conduits excréteurs ayant pour fonction de verser dans la bouche ou l'œsophage le liquide sécrété, et qui se composent, chez les Hémiptères du moins, d'un tube capillaire contenu dans une enveloppe contractile ; 3°. de bourses ou réservoirs dans lesquelles la salive est déposée et se conserve. Elles manquent quelquefois, et lorsqu'elles existent elles peuvent facilement, quand elles sont très-alongées et tubuleuses, être prises pour des organes sécréteurs, ainsi que cela est arrivé à Ramdhor (1).

L'ordre des Hémiptères, dont le canal intestinal est aujourd'hui le mieux connu de tous, grâce aux travaux de M. Léon Dufour (2), offrant toutes les modifications possibles dans la structure des vaisseaux salivaires, c'est à lui que nous emprunterons quelques exemples qui suffiront pour donner une idée précise de ces organes.

Dans la *Scutellera nigrolineata* (3) il y en a une paire, et chacune d'elles offre les trois sortes de parties que nous venons d'énumérer. L'organe sécréteur consiste en une assez grosse glande semi-diaphane, d'une texture cellulaire intérieurement, et composée de deux lobes, dont le postérieur est fortement digité dans tout son contour ; de chacun d'eux sort un conduit excréteur très-flexueux, et qui va aboutir séparément à l'œsophage. La bourse salivaire consiste

(1) Léon Dufour, *Recherches anatomiques sur les Hémiptères*, p. 119.

(2) Même ouvrage, p. 118 et suivantes. Il est indispensable de consulter ce travail capital pour tout ce qui concerne le tube digestif des Hémiptères.

(3) Pl. 15, fig. 1, *aa*, *bb*.

en un boyau aveugle, grêle, plus ou moins entortillé, et qui, déroulé, va jusque dans l'abdomen. Il paraît en exister une seconde paire tout-à-fait rudimentaire, qui est entièrement cachée dans la tête, ce qui la rend très-difficile à distinguer. Cette organisation est commune à un grand nombre de Cimicides, mais avec certaines modifications de formes. Il faut surtout y remarquer la structure de l'organe sécréteur, qui se rapproche jusqu'à un certain point de celle des glandes des vertébrés.

L'analogie est encore plus marquée dans les *Nèpes* et la *Ranatra linearis* (1); chez cette dernière, l'organe en question consiste en une grappe formée de granulations sessiles, arrondies, à demi diaphanes et très-pressées; elle est également double, quoique paraissant unique au premier coup d'œil. Un conduit excréteur bifurqué à son extrémité le met en rapport avec l'œsophage. Il y a deux bourses salivaires : l'une très-alongée, atteignant l'abdomen, et renflée dans son milieu; l'autre très-courte, et située à la naissance de l'œsophage.

Des glandes salivaires, composées comme celles-ci d'un amas de granulations, ne sont pas propres aux seuls Hémiptères. M. J. Muller en a décrit de pareilles chez les *Phasmes*, et suivant M. Burmeister, elles existent aussi dans les *Sauterelles*, les *Grillons* et les *Termites* (2).

Chez les *Cigales* (3), la disposition est toute différente. Les glandes de sécrétion sont composées d'un

(1) Pl. 5, fig. 4, *bb*, *cc*, *dd*.
(2) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, p. 155.
(3) Pl. 15, fig. 3, *bb*.

amas d'utricules alongées ou ovoïdes, et divisées en deux portions réunies par un canal tubuleux, dont l'antérieure est logée dans la tête et la postérieure dans le thorax. Le conduit excréteur est d'une ténuité telle, s'il existe, que M. Léon Dufour n'a pas pu le reconnaître. Sur le côté extérieur se trouve un boyau aveugle, qui, déroulé, égale le corps en longueur, et va aboutir à une autre petite glande enfouie dans l'intérieur de la tête, et qu'on prendrait au premier coup d'œil pour un vaisseau de dépôt. Les *Cigales* ont ainsi de chaque côté un double appareil salivaire.

Quelques larves, surtout celles des Lépidoptères, sont aussi pourvues des organes dont nous parlons, mais ils y sont en général très-peu développés. Swammerdam, qui les avait reconnus, les avait confondus avec les vaisseaux sécréteurs de la soie, qui leur ressemblent beaucoup pour la forme, et depuis Ramdhor est tombé dans la même erreur, quoique ces deux sortes de vaisseaux coexistent, ainsi que Lyonnet l'a fait connaître dans la chenille du *Cossus ligniperda*. Il y a cela de remarquable, que ces vaisseaux, si différens par leurs produits, confondent leurs canaux excréteurs en un seul qui s'ouvre à la base de la filière.

Nous ne regardons pas comme des organes salivaires ces appendices, que nous avons dit exister à la naissance du ventricule chylifique chez les Orthoptères et quelques autres Insectes, bien que quelques auteurs, M. Burmeister entre autres, les rangent dans la même classe. Il est très-probable qu'ils sécrètent quelque liquide utile à la digestion; mais il est au moins fort douteux que ce liquide soit de la salive.

II. *Vaisseaux biliaires*. — Ces vaisseaux, par leur

constance dans toutes les espèces, sauf un très-petit nombre de cas, jouent sans aucun doute chez les Insectes un rôle plus important que ceux qui précèdent, mais sur lequel les physiologistes sont beaucoup moins d'accord. Leur forme est aussi plus constante que celles des vaisseaux salivaires : ce sont partout des tubes filiformes, ordinairement très-alongés, très-flexueux, et dont les circonvolutions rampent à la surface du ventricule chylifique et des intestins. Leur couleur, déterminée par celle du liquide qu'ils contiennent, est rarement blanche et le plus souvent brune, noirâtre, verte, etc. Une membrane unique, très-mince et très-délicate, paraît seule les composer; elle se déchire avec la plus grande facilité; aussi, est-il très-difficile de dérouler ces vaisseaux et de les dégager du tissu adipeux et des dernières ramifications des trachées au milieu desquelles ils sont plus ou moins plongés et qui les maintiennent en place.

La forme des vaisseaux hépatiques est sujette à peu de modifications. Ils sont ordinairement du même diamètre dans toute leur étendue; quelquefois leur base ou leur extrémité est un peu plus grêle que le reste. Chez certaines espèces, comme les Muscides, ils paraissent parcourus dans toute leur longueur par une ligne spirale, ou étranglés de distance en distance comme dans la *Dorthesia characias* et la *Cicada orni* (1), ce qui leur donne un aspect granuleux ou variqueux. Ceux du *Melontha vulgaris* (2) offrent une disposition plus singulière; ils sont mu-

---

(1) Pl. 15, fig. 3, *g*.
(2) Pl. 14, fig. 6, *ee*, et fig 7.

nis d'un double rang de digitations très-serrées, égales entre elles, dont quelques-unes sont bifurquées, et qui les font paraître frangés des deux côtés. Ces exceptions à la forme normale se rencontrent assez rarement.

Pour le reste, les vaisseaux biliaires varient davantage, et il est nécessaire de les examiner sous le rapport de leur nombre, de l'endroit du canal digestif où ils s'abouchent, et de leur mode d'insertion. Voici les différences qu'ils présentent, considérés sous ces trois points de vue.

Quant au nombre, il n'y en a point dans la famille des *Pucerons* ou Aphidiens. C'est la seule qui ait jusqu'à présent offert cette exception. Il y en a :

Deux chez la plupart des Coléoptères, des Hémiptères, des Diptères et quelques espèces des autres ordres. Ce nombre est le plus commun de tous; mais il est essentiel de remarquer que, dans ce cas, ils s'abouchent toujours avec le canal intestinal par leurs deux extrémités, de sorte qu'on pourrait les regarder comme étant réellement au nombre de quatre, et s'étant soudés deux à deux par un de leurs bouts. C'est ainsi que les considèrent quelques anatomistes.

Trois chez quelques Coléoptères, comme les Cérambycins, les Chrysomélines, etc. La remarque, faite au sujet du nombre précédent, s'applique également à celui-ci.

Quatre chez beaucoup de Diptères, un certain nombre de Névroptères, tels que les *Termites*, les *Psoques*, et la plupart des Aptères pourvus de mâchoires et par conséquent broyeurs.

Six chez la plupart des Lépidoptères.

Huit dans beaucoup de Névroptères, comme les *Myrméléons*, les *Hémérobes*, etc.

Quatorze dans la *Formica rufa*, d'après Ramdhor.

Enfin, un nombre illimité, et qui peut aller jusqu'à cent cinquante et au delà, dans les Hyménoptères, les Orthoptères et les Névroptères subulicornes.

Ces divers nombres sont dans un rapport assez fixe avec la longueur de ces organes, c'est-à-dire que moins il y en a plus ils sont alongés, et réciproquement. D'après cette règle, ils doivent atteindre leur *maximum* de longueur quand il n'y en a que deux, et c'est en effet ce qu'on observe dans beaucoup d'espèces. Cette longueur surpasse souvent cinq à six fois celle du corps.

Le lieu où s'insèrent les vaisseaux biliaires peut varier de quatre manières comme suit. Ils s'abouchent :

1°. Dans le ventricule chylifique. Ce cas est le plus rare de tous; on en voit un exemple dans la *Dorthesia characias*, les *Psylles* (1), la *Cicada orni* (2), chez qui ils aboutissent absolument au milieu de l'organe en question. Dans les *Blattes*, d'après Ramdhor, leur terminaison a lieu à son extrémité au-dessus du pylore.

2°. Immédiatement au-dessous du rétrécissement pylorique (3). C'est la disposition la plus répandue de toutes, et qui a lieu dans la majorité des espèces de tous les ordres, excepté celui des Hémiptères. Quelquefois cependant, comme dans les *Meloe*, les vaisseaux hépatiques sont situés tellement sur la limite

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 108 et 110.

(2) Pl. 15, fig. 3, *g*.

(3) Pl. 14, fig. 1, 2, 3, 6, 8, *e*, *e*.

du ventricule chylifique et de l'intestin, qu'il devient difficile de déterminer s'ils appartiennent à l'un plutôt qu'à l'autre.

3°. Au-dessous du pylore, par une de leurs extrémités, et par l'autre sur une partie variable des intestins, mais le plus ordinairement sur le cœcum. Les *Lytta*, les *Blaps*, les *Ténébrions*, en offrent un exemple. Cette sorte d'insertion paraît plus commune parmi les Coléoptères que dans les autres ordres.

4°. Sur l'intestin, au point de séparation de l'intestin grêle et du cœcum. L'ordre des Hémiptères appartient presque tout entier à cette catégorie. A peine en connaît-on quelques exemples parmi les autres.

On sent que ces positions si différentes doivent influer sur celle que ces organes occupent dans la cavité splanchnique. Ainsi, dans le dernier cas, ils sont accumulés presque en entier à l'extrémité de l'abdomen, tandis que dans les autres ils se répandent plus ou moins sur l'intestin et le ventricule chylifique, comme nous l'avons dit plus haut.

Le mode d'insertion des vaisseaux hépatiques peut être immédiat ou médiat.

Dans le premier cas, qui est le plus commun, aucun organe, servant de dépôt au fluide sécrété, ne s'interpose entre le vaisseau producteur et le canal intestinal. On y observe plusieurs dispositions différentes.

Dans une première, ces organes s'abouchent avec le canal digestif par une seule de leurs extrémités. L'autre reste libre et flottante dans la cavité intestinale. C'est ce qui a lieu toutes les fois que les vaisseaux hépatiques sont au delà de six. Au-dessous de ce nombre, cela s'observe aussi assez fréquemment,

et notamment dans les *Lycus*, les *Cantharis*, les *Sylpha*, etc.

Dans une seconde, ils s'abouchent par leurs deux bouts avec le tube intestinal, et forment ainsi une anse plus ou moins flexueuse et étendue. Ce mode d'insertion domine chez les Coléoptères, est presque universel parmi les Hémiptères, et se présente aussi très-fréquemment dans les autres ordres, excepté, comme nous venons de le dire, lorsqu'il y a plus de six vaisseaux biliaires.

Les *Courtilières* offrent un exemple d'une troisième disposition. Chez elles, les vaisseaux biliaires, qui sont nombreux et courts, se réunissent tous en un tronc commun qui remplit les fonctions d'un canal déférent.

On en voit une quatrième dans la *Dorthesia characias*, chez qui ces organes, au nombre de deux, forment un cercle complet et aboutissent chacun à un tube très-court, qui se réunit à son correspondant pour former un conduit unique également très-peu alongé.

Enfin, nous citerons encore les Muscides, qui ont quatre vaisseaux biliaires libres à leurs extrémités, lesquels se réunissent deux à deux et s'abouchent dans le canal digestif par deux tubes séparés.

Dans le cas d'insertion médiate, les vaisseaux biliaires aboutissent à une poche ou vésicule qui sert de lieu de dépôt momentané au fluide qu'ils sécrètent. C'est un organe analogue aux bourses salivaires, que nous avons décrites plus haut. Il existe chez tous les Hémiptères de la tribu des Géocorises, et dans toutes les espèces il a la forme d'une poche

arrondie, située immédiatement à la partie antérieure du cœcum (1). Il n'est pas encore bien certain qu'elle soit séparée de ce dernier par une valvule.

On peut encore remarquer la position relative que gardent entre eux les orifices des vaisseaux biliaires. Quand ils sont nombreux, ils sont en général très-rapprochés, sans garder d'ordre bien distinct; mais lorsqu'ils sont en petit nombre, tantôt ils forment une espèce de collier autour du point d'insertion, tantôt une moitié s'ouvre d'un côté du canal digestif et l'autre moitié du côté opposé (*Myrméléon*), ou bien ils sont situés les uns au-dessus des autres, comme dans beaucoup de Névroptères, ou enfin tous sont placés du même côté (les *Acheta*).

Tels sont les principaux caractères des organes qui nous occupent, étudiés anatomiquement. Quant à leur fonction physiologique, c'est-à-dire à la nature du liquide qu'ils sécrètent, c'est un point encore en litige en ce moment, et nous ne les avons nommés vaisseaux biliaires que pour nous conformer au langage généralement établi. Les premiers entomotomistes, tels que Malpighi et Swammerdan, les regardaient comme des sortes de vaisseaux lactés, analogues à ceux des vertébrés, et leur donnaient le nom de *vaisseaux variqueux*. Leur manière de voir, renouvelée dans ces derniers temps par feu Gaëde (2), aurait eu quelque apparence de fondement si les vaisseaux en question s'ouvraient constamment près du ventricule chylifique;

---

(1) Pl. 15. fig. 1, *h*.

(2) *Remarques sur les prétendus vaisseaux biliaires des Insectes*, (en allemand) *Nova acta phys. med. nat. cur.* tome X, pars. 2*a*, p. 325.

mais ils aboutissent souvent, comme on vient de le voir, à peu de distance de l'anus, et l'on a demandé avec raison comment alors ils pourraient extraire des molécules nutritives du bol alimentaire dans un point ou l'acte digestif est évidemment terminé. De nos jours, les physiologistes se sont partagés sur la question dont nous parlons. Les uns, tels que Cuvier (1), MM. Léon Dufour (2) et Carus (3) ont attribué à ces organes des fonctions analogues à celles du foie. D'autres, et notamment MM. Rengger (4) les ont au contraire regardés comme sécrétant un liquide urinaire. M. Strauss (5), en rapportant les expériences de ce dernier physiologiste, paraît aussi se ranger de cet avis. Meckel, enfin, adoptant une opinion mixte, après avoir d'abord regardé ces vaisseaux comme excrementitiels, a émis l'idée qu'ils remplissent une double fonction, c'est-à-dire qu'ils sécrètent un liquide urinaire par une de leurs portions et de la bile par l'autre (6), manière de voir qui a été adoptée en dernier lieu par MM. Tiedemann (7) et J. Muller (8).

L'analyse chimique montre en effet que l'acide urique, à la présence duquel sont dus, comme personne ne l'ignore, les calculs qui se trouvent parfois

---

(1) *Anatomie comparée*, tome IV, p. 153.

(2) *Recherches sur les Hémiptères*, p. 24.

(3) *Traité élémentaire d'anatomie comparée*, tome II, p. 278 de la traduction française.

(4) *Physiologische untersuchungen über die thierische haushaltung der Insekten*, Tubingen, 1817, S. 21.

(5) *Considérations générales*, etc., p. 250, et suivantes.

(6) *Archiv für die physiologie*, tome I, p. 21.

(7) *Traité complet de physiologie de l'homme*, 2e. partie, p. 473 de la traduction française.

(8) *De glandularum secernentium structura penitiori*, p. 68.

dans la vessie, existe chez les Insectes, même ceux qui sont dépourvus de vaisseaux urinaires. Dès 1810, M. Robiquet l'avait reconnu dans les cantharides, analysées en entier (1), et depuis il l'a été par John et Brugnatelli (2), dans la matière que rendent les Lépidoptères peu de temps après leur naissance, et par M. Wurzer (3) et M. Chevreul (4) dans le fluide retiré des vaisseaux dont il est question en ce moment. Enfin récemment, M. Audouin, ayant analysé des concrétions calculaires extraites de ceux d'un *Lucanus capreolus*, a constaté leur identité chimique avec les calculs humains de la vessie. Ce dernier entomologiste propose en conséquence de changer le nom de vaisseaux biliaires en celui d'*urino-biliaires* (5).

On ne peut donc maintenant se refuser à admettre que les vaisseaux, dont nous parlons, sécrètent, dans certains cas, un liquide analogue à l'urine. Mais, d'un autre côté, ce n'est pas une raison pour rejeter l'opinion de Meckel, car lorsque ces organes s'ouvrent dans le voisinage du ventricule chylifique, ou dans sa cavité même, comme chez les *Cigales*, il est impossible de croire qu'ils mêlent autre chose que de la bile ou quelque liqueur analogue aux matières alimentaires alors en pleine digestion. Il est donc assez probable que leurs fonctions sont sous

---

(1) *Annales de Chimie*, tome LXXVI, p. 302.

(2) *Giornale de fisica*, tome VIII, p. 42.

(3) Même ouvrage, tome IV, p. 213.

(4) Strauss, *Considérations générales*, etc., p. 251.

(5) *Annales des sciences naturelles*, 2e série, Zoologie, tome V, p. 129.

la dépendance immédiate de leur position, et qu'ils fournissent uniquement de la bile lorsqu'ils s'ouvrent dans le ventricule chylifique ; à la fois de la bile et un liquide urinaire quand leur insertion est en même temps postventriculaire et intestinale ; enfin de l'urine seule quand ils sont placés près de l'extrémité du canal digestif.

III. *Vaisseaux urinaires.* — Ce sont de véritables organes dépurateurs qui remplissent chez les Insectes les mêmes fonctions que les reins et la vessie parmi les vertébrés. Ils sécrètent ces fluides ordinairement noirâtres, très-caustiques et odorans, que certains de ces animaux lancent par l'anus lorsqu'on les irrite, et qui causent la cuisson la plus vive lorsqu'ils tombent dans les yeux. Ils répètent par leurs formes à l'extrémité anale du corps les vaisseaux salivaires de la partie opposée et sont doubles comme eux ; mais ils sont beaucoup moins répandus que ces derniers dans la série entomologique. On ne les a encore observés que chez les Coléoptères carnassiers ou les Carabiques et les Hydrocanthares, certains Brachélytres, les *Sylpha* et quelques Mélasomes et Taxicornes. Un petit nombre de Diptères, appartenant principalement aux genres *Bombylus* et *Leptis*, sont les seules espèces des autres ordres chez qui on les ait également reconnus.

La structure des ces organes paraît un peu plus compliquée que celles des vaisseaux biliaires. On distingue nettement dans quelques-unes de leurs parties deux membranes, dont l'interne est beaucoup plus mince et délicate que l'autre. Celle-ci présente assez fréquemment des anneaux ou des plis transverses, et paraît de nature contractile.

L'organisation de ces vaisseaux passe du reste par les mêmes degrés de complication que ceux de la salive; cependant ils sont rarement aussi simples, et presque partout se composent d'un appareil sécréteur varié à l'infini, d'un ou plusieurs canaux déférens, et d'une poche servant de réservoir au liquide sécrété, et pourvue d'un conduit excréteur, qui s'ouvre tantôt dans le rectum, tantôt dans le cloaque, à côté de l'anus.

L'odeur de ce liquide approche, chez les Carabiques, de celle de l'ammoniac et de l'acide sulfurique réunis. Il est presque toujours incolore, rarement brunâtre ou jaunâtre. Dans les petites espèces de cette famille, il se volatilise aussitôt après sa sortie du corps; mais les grandes, et notamment les *Carabus*, peuvent l'éjaculer à plusieurs pouces de distance, et on la voit alors sortir par jets précipités et subits. Dans le *Carabus auratus* (1), l'appareil urinaire consiste de chaque côté en deux grappes de petites utricules arrondies, munies chacune d'un pédicelle, et qui toutes aboutissent à un tube, lequel, en se réunissant à son correspondant de l'autre grappe, forme un long canal déférent. La vessie est grande, ovoïde, et terminée par un canal excréteur alongé. Chez le *Chlœnius vestitus* (2), les utricules de sécrétion sont alongées, frangées sur leurs bords et plus ou moins recourbées : leurs pédicelles s'anastomosent les uns avec les autres, de manière à former une sorte d'arbuscule très-élégant, qui se termine par un canal déférent unique, lequel s'abouche dans une vessie à

---

(1) Pl. 16, fig. 1.
(2) Pl. 16, fig. 4.

peu près de même forme que la précédente. L'appareil des *Omophron* (1) et des *Elaphrus* est plus simple. Il n'existe qu'un seul utricule assez volumineux, réniforme, et qui communique par un canal unique avec une vessie, dont la forme se rapproche de celle d'une cornue

Chez les *Brachinus* et les *Aptinus*, qui appartiennent à la même famille, le fluide urinaire et son organe sécréteur ont éprouvé une modification singulière qui valu à ces Insectes le nom de *Bombardiers*. Le premier, au lieu d'être liquide comme chez les *Carabus*, est éjaculé avec explosion sous la forme d'une vapeur blanchâtre, d'une odeur forte et piquante, analogue à celle de l'acide nitrique, et qui présente les mêmes propriétés que celui-ci, c'est-à-dire qu'elle rougit le papier bleu, et détermine sur la peau l'apparition de taches rouges qui bientôt passent au brun, et persistent pendant assez long-temps. Chez les grandes espèces exotiques de *Brachinus*, l'effet est encore plus prononcé que dans celles de nos climats; et la sensation de brûlure, après plusieurs décharges devient si vive, qu'on est obligé de lâcher l'animal, ainsi que nous l'avons souvent éprouvé. Il n'est, du reste, aucun entomologiste qui n'ait joui souvent du spectacle de cette espèce d'artillerie, surtout en levant des pierres sous lesquelles ces Insectes aiment à se réunir en grand nombre. Le nombre des explosions varie suivant la vigueur de l'animal, et, quand il est épuisé, on ne voit plus sortir, au lieu de fumée, qu'un liquide jaune ou brunâtre, qui se concrète aussitôt sous la forme d'une croûte lé-

(1) Pl. 16, fig. 6.

gère, laquelle, suivant M. Léon Dufour, laisse échapper des bulles d'air comme si elle faisait effervescence. La vapeur elle-même dépose sur les corps qu'elle touche une matière pulvérulente blanche ou jaunâtre.

La modification de l'appareil, au moyen de laquelle le liquide excrémentitiel est ainsi vaporisé, consiste en l'addition d'une seconde vessie de dépôt (1), placée en arrière de la première, et dans laquelle ce changement paraît s'opérer. Le reste de l'organe varie, du reste, considérablement selon les espèces. Ainsi, dans l'*Aptinus displosor* (2), les utricules sécrétoires sont très-petites, dépourvues de pédicelles propres, et rangées autour d'un axe commun comme les corolles des fleurs composées. Les canaux déférens sont au nombre de trois, et semblent porter chacun à leur extrémité quatre fleurs pédicellées. Dans le *Brachinus crepitans* (3), au contraire, le canal déférent est unique, et les utricules, qui sont alongées, semblables à des cœcums et bifides pour la plupart, viennent toutes s'aboucher à son sommet sur un point commun.

Les deux genres dont nous parlons ne sont pas, du reste, les seuls parmi les Coléoptères qui jouissent de cet avantageux moyen de défense. Nous l'avons retrouvé, quoique à un moindre degré, dans les *Ozæna*, Insectes propres à l'Amérique, et d'après des observations que nous a communiquées M. Payen de Bruxelles, qui a résidé long-temps aux îles de la Sonde et aux Moluques, il existerait également chez les *Paussus*.

---

(1) Pl. 16, fig. 2 *c*, et fig. 3 *d*.
(2) Pl. 16, fig. 3.
(3) Pl. 16, fig. 2.

Dans les *Dytiques* (1) et les *Gyrins*, l'organisation de l'appareil est plus simple. Les utricules sont remplacées par un vaisseau filiforme, très-entortillé, et qui s'insère sur le conduit excréteur d'une très-petite vessie. Le liquide sécrété est incolore et d'une fétidité presque insupportable.

Les grandes espèces de Brachélytres, des genres *Emus* et *Staphylinus*, font saillir à volonté de l'extrémité de leur abdomen deux vésicules oblongues ou coniques, d'où s'échappe une vapeur subtile, d'une odeur pénétrante *sui generis*, et qui, dans quelques espèces, a la plus grande analogie avec celle de l'éther sulfurique. L'organe qui la prépare est encore plus simple que celui des Hydrocanthares précédens, et consiste en un vaisseau plus ou moins long, sans la vessie ni le canal excréteur ordinaires (2). On retrouve cette même absence de complication chez les *Sylpha*, mais avec cette différence, qu'ici il n'existe qu'un seul appareil urinaire au lieu de deux. Le liquide urinaire est roux, et d'une odeur aussi infecte que celle des charognes dans lesquelles vivent ces Insectes.

Les Mélasomes produisent un fluide incolore d'une odeur particulière, et qui ne peut se comparer à rien. Les petites espèces s'en couvrent abondamment lorsqu'on les saisit, et parmi les plus grandes de nos pays il n'y a guère que les *Blaps* qui puissent la lancer à une certaine distance comme les Carabiques. On ne l'aperçoit même qu'en tenant l'animal sous un certain jour, et l'on voit alors qu'il sort, non par l'anus, mais par les côtés du dernier anneau abdominal. Mais

---

(1) Pl. 14, fig. 2, *ii*, *ll*.
(2) Pl. 14, fig. 3, *m g*.

dans les grandes espèces exotiques, notamment du genre *Tenebrio*, telles que les *T. gigas*, *grandis*, *armatus*, etc., cette liqueur est plus abondante, plus caustique, et l'animal peut la lancer à un et même deux pieds de distance. L'appareil sécréteur des *Blaps*, le seul qu'on ait encore examiné, paraît différer notablement de ceux précédemment décrits ; mais la délicatesse de son tissu et ses connexions avec les organes voisins rendent presque impossible de l'apercevoir en entier. M. Léon Dufour, à qui nous empruntons (1) les détails qu'on vient de lire, n'a pu y distinguer de chaque côté qu'une vessie assez grande, à parois très-minces, et qu'entourent un grand nombre de replis vasculaires adhérens, qui paraissent être des vaisseaux sécréteurs.

Le même anatomiste a découvert des organes urinaires chez les *Hypophleus*, les *Diaperis* et les *Boletophagus*, de la famille des Taxicornes, Insectes dont l'odeur a la plus grande ressemblance avec celle des Mélasomes ; mais ceux dont nous venons de parler suffisent pour donner une idée de l'extrême variété que la nature a répandue dans l'organisation de ces appareils. Les autres familles de Coléoptères paraissent jusqu'à présent en être totalement privées.

On voit d'après ce qui précède, qu'outre sa fonction essentielle, l'appareil urinaire des Insectes en remplit une seconde non moins utile à l'animal dans beaucoup de circonstances, celle de lui servir d'arme défensive contre ses ennemis.

Telle est l'organisation du canal digestif des Insectes. Bien que nous ayons dit quelque chose de ce

---

(1) *Annales des sciences naturelles*, mai 1826.

qu'il est chez les larves, il nous reste, pour compléter ce sujet, à parler des changemens successifs qu'il éprouve dans le cours de la métamorphose (1). Ces changemens sont d'autant plus considérables que cette dernière est plus complète, et, à cet égard, les Insectes peuvent se partager en deux grandes divisions.

Chez ceux à métamorphose incomplète, ou les Orthoptères, les Hémiptères et quelques Névroptères, le canal intestinal est, au moment de la naissance, à peu près tel qu'il restera dans tout le cours de la vie. Ses divisions existent déjà, ainsi que ses annexes, quand il y en a, et dans des proportions semblables. Il ne fait que s'accommoder à la croissance que prend l'animal en s'alongeant au fur et à mesure que celui-ci augmente de volume, sans que ses diverses parties altèrent beaucoup les rapports de grandeur qu'elles avaient entre elles. Ce qu'il présente de plus remarquable, c'est de se dépouiller à l'époque de la dernière mue de sa membrane muqueuse interne, et d'en prendre une nouvelle, ce qui n'a pas lieu chez les Insectes à métamorphose complète lors du passage de l'état de nymphe à celui d'Insecte parfait. L'ancienne membrane est expulsée par l'anus ou peut être digérée. Ce renouvellement simultané de la muqueuse et de la peau montre, ainsi que le remarque avec juste raison M. Burmeister (2), que chez les Insectes comme chez les vertébrés, la première n'est autre chose que la seconde modifiée. Du reste, ce fait établit une distinc-

---

(1) Voyez sur ce sujet : Dutrochet, *sur la métamorphose du canal intestinal des Insectes*, Journal de physique, tome LXXXVI, p. 130 et suivantes, et un mémoire de Meckel, dans les *Deutsches archiv für die Physiologie*, tome IV, p. 285.

(2) *Handbuch der Entomologie*, tome I, p. 160.

tion plus apparente que réelle entre les Insectes dont nous parlons et ceux à métamorphose complète, car ceux-ci rejettent de même leur muqueuse à chaque mue tant qu'ils sont à l'état de larve. Ce n'est que lorsqu'ils passent à celui de nymphe que les tissus de leur canal digestif, jusque-là très-délicats, lâches et facilement séparables, deviennent plus denses, plus résistans, et ne se renouvellent plus.

Chez ces derniers Insectes, c'est-à-dire les Coléoptères, les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères, les modifications du canal digestif sont au contraire extrêmement considérables. Il y a non-seulement alongement des diverses portions de l'organe qui existaient dans la larve, mais en outre altération profonde de leurs proportions relatives, formation de nouvelles parties et disparition de quelques autres. Le changement de nourriture, qui a lieu très-souvent par suite de la métamorphose, comme chez les Lépidoptères, par exemple, où la chenille est phytophage, et l'Insecte parfait vit du suc des fleurs, ne paraît pas être la cause directe des modifications dont nous parlons; car elles ont lieu même lorsque le mode d'alimentation est le même chez la larve et l'Insecte parfait.

Ainsi, chez les Coléoptères carnassiers, qui vivent de proie sous tous leurs états, l'œsophage, un jabot très-petit, un ventricule chylifique, glabre à l'extérieur et long, et un intestin plus ou moins alongé, sont les seules parties qui existent dans la larve. Si on les examine dans l'Insecte parfait, on y remarque les changemens suivans : le jabot s'est considérablement agrandi; le gésier qui n'existait pas s'est formé, avec son appareil compliqué de trituration; le ventricule chylifique s'est couvert extérieurement de villosités,

enfin l'intestin est le seul organe qui soit resté à peu près tel qu'il était. Il arrive généralement dans ces espèces carnassières que la longueur totale du tube digestif n'est pas sensiblement altérée, et quelquefois même qu'elle est moindre chez l'Insecte parfait que chez la larve; on en voit un exemple parmi les *Dytiques*. Le contraire a toujours lieu chez les espèces phytophages, notamment chez les Lamellicornes. Ici le canal intestinal n'excède guère, chez la larve, le corps en longueur; tout paraît sacrifié au ventricule chylifique, qui remplit presque en entier la cavité splanchnique, et où s'accumulent, comme dans un vaste réservoir, les matières nutritives. Il est large, d'un diamètre égal dans toute son étendue, et souvent muni de ces appendices cœciformes dont nous avons parlé; l'œsophage et l'intestin sont au contraire fort courts. Dans l'Insecte parfait, le ventricule chylifique est au contraire excessivement long; il est devenu plus étroit, et se termine postérieurement par une longue portion tubuleuse; il a perdu en même temps tous ses appendices, à l'exception des vaisseaux biliaires; l'intestin s'est considérablement agrandi et ses diverses portions sont devenues plus distinctes. Enfin le tube digestif entier s'est alongé au point d'avoir de cinq à douze fois la longueur du corps.

Un exemple choisi dans l'ordre des Lépidoptères fera mieux saisir les modifications successives qui ont lieu pendant ce travail caché de la métamorphose. Nous l'emprunterons au beau travail de M. Hérold sur le développement de la *Pieris Brassicæ* (1).

---

(1) *Entwickelungeschichte der Schmetterlinge*, etc. 1 vol in-4°. Cassel und Marburg, 1815.

La larve de cette Piéride présente un œsophage très-court, auquel s'insèrent des vaisseaux salivaires petits, et des vaisseaux sétifères très-développés ; un ventricule chylifique énorme, cylindrique, et plissé en travers ; enfin un intestin grêle très-court, auquel succède un cœcum gros, boursouflé et très-peu alongé.

Deux jours après que cette larve s'est transformée en chrysalide, on observe que l'œsophage s'est un peu accru dans le sens longitudinal et qu'il est devenu plus grêle ; le ventricule chylifique a perdu considérablement de sa longueur et de son diamètre : l'intestin grêle s'est alongé, et le cœcum commence à être suivi d'un rectum assez distinct. Les vaisseaux salivaires et biliaires restent à peu près les mêmes ; mais ceux de la soie qui seront inutiles à l'Insecte parfait sont diminués de près de moitié.

Six jours plus tard ces derniers vaisseaux ont complétement disparu ; mais en revanche on voit poindre, à la partie postérieure de l'œsophage qui s'est encore alongé, ce jabot modifié, que nous avons dit servir à la succion. Le ventricule chylifique s'est contracté et commence à se partager en deux portions ; l'intestin grêle a pris une longueur encore plus considérable.

Chacun de ces changemens devient plus sensible dans la chrysalide, à mesure qu'approche le moment de l'éclosion, et le Papillon naît enfin avec un œsophage très-grêle et très-long ; un jabot de succion formé par une vésicule volumineuse qui flotte dans la cavité thoracique ; un ventricule chylifique médiocre et double, enfin avec un intestin grêle et un cœcum peu distincts l'un de l'autre, alongés, et décrivant d'assez nombreuses circonvolutions. Les vaisseaux sa-

livaires et hépatiques subsistent à peu près tels qu'ils étaient dans la chenille (1).

C'est par des changemens analogues que le canal intestinal se modifie dans les autres ordres. Ce qu'ils offrent de plus important à noter, c'est la formation de l'ouverture anale, lors du passage à l'état de nymphe, chez les larves des *Myrméléons*, des *Guêpes* et des *Abeilles*, qui jusque-là en étaient dépourvues. Ces larves se dépouillent, comme les autres, de la muqueuse interne du canal digestif; mais, comme elle ne peut être rejetée faute d'anus, elle s'accumule en paquet dans une espèce de sac situé en arrière du ventricule chylifique, et qui n'est autre chose que l'intestin, alors excessivement court. Elle est ensuite expulsée dès que la larve se change en nymphe.

Les Diptères présentent, d'un autre côté, une exception à la règle d'après laquelle le canal intestinal est plus court dans la larve que dans l'Insecte parfait. Ramdohr, par exemple, a trouvé que dans la *Musca vomitoria* cet organe a deux pouces un quart de long chez la première, et seulement un pouce et un quart dans le second. Cette différence porte principalement sur le ventricule chylifique, qui est très-alongé dans la larve, et diminue d'environ de moitié chez l'Insecte parfait.

Les lois, d'après lesquelles se transforme le tube di-

(1) On peut prendre une idée de ces changemens dans les figures 1, 2 et 3 de la Planche 13, qui représentent les organes intérieurs du *Sphynx ligustri* dans leurs trois états. Nous donnons également Pl. 15, fig. 6, 7, 8 9, d'après M. Pictet (*Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides*, 1 vol. in-4°, Genève, 1834), les modifications successives du canal digestif dans la *Phryganea striata*.

gestif, varient, comme on le voit, d'un ordre à l'autre, ou plutôt dans chaque famille et même chaque genre naturel. Mais on est bien loin de connaître un assez grand nombre de faits pour pouvoir formuler ces lois d'une manière satifaisante.

§ 2. *Du système circulatoire.*

On admet généralement que, chez les Insectes, le chyle, transformé en sang, transsude simplement à travers les pores du canal digestif pour se répandre dans la cavité intestinale. Jusqu'à présent on n'a découvert chez eux rien qui ressemblât aux vaisseaux chylifères des vertébrés, à moins qu'on ne veuille regarder comme quelque chose d'analogue ces villosités et ces appendices, dont est pourvu le ventricule chylifique dans certaines espèces, opinion qui est aujourd'hui abandonnée par le plus grand nombre des physiologistes. Pendant long-temps également on a cru que ces animaux étaient entièrement privés de circulation, et que leur sang était en quelque sorte stagnant autour de leurs organes intérieurs. Mais, dans ces derniers temps, des observations de la nature la plus délicate ont fait découvrir chez eux un mouvement de translation du fluide sanguin, qui n'est, il est vrai, qu'une image imparfaite, un dernier vestige de ce qui a lieu chez les vertébrés, mais qui n'en constitue pas moins une circulation réelle.

L'organe qui donne l'impulsion à ce mouvement circulatoire est un vaisseau tubulaire qui s'étend, sous la peau du dos, de la tête à la partie postérieure du corps (1), immédiatement au-dessus du tube digestif,

(1) Pl. 13, fig. 1, 2, 3, *a a a*.

dont il est ordinairement séparé par une couche plus ou moins épaisse de tissu graisseux. Il est désigné par presque tous les auteurs sous le nom de *vaisseau dorsal*. On l'aperçoit sans peine dans la plupart des larves, surtout chez les chenilles à peau rase et transparente, et l'on y voit une fluctuation prononcée d'arrière en avant, comme si un fluide contenu dans son intérieur était poussé par des jets onduleux de la partie anale du corps vers la tête. C'est effectivement ce qui a lieu, et ce mouvement de systole et de diastole s'opère, sauf des perturbations accidentelles, avec autant de régularité que les contractions et les dilatations du cœur chez les vertébrés.

Malpighi, qui le premier découvrit cet organe dans la chenille du *Bombyx du mûrier* (1), frappé de son mouvement et des rétrécissemens qu'il y cause par intervalles, le regarda comme un véritable cœur ou plutôt comme une suite de cœurs, et n'hésita pas à lui donner ce nom. Il le croyait en même temps sans ouverture à ses deux extrémités.

Swammerdam, dans son immortelle *Biblia naturæ*, partagea entièrement l'opinion de Malpighi; seulement il affirma avoir vu de petits vaisseaux sortir du vaisseau dorsal, d'autres s'y rendre, et il en injecta même quelques-uns avec un liquide coloré en rouge. Il s'abstint néanmoins de décider si c'étaient des artères ou des veines.

Réaumur, Bonnet et Degéer s'occupèrent aussi du vaisseau dorsal, mais sans apporter aucune lumière nouvelle sur sa structure et ses usages. Le premier

(1) *Dissertatio de Bombyce*, 1 vol. in-4°. Londres, 1669.—*OEuvres complètes*, tome II, p. 20.

crut avoir découvert dans une Tenthrédine (*Hylotoma rosæ*) un second vaisseau situé à la partie inférieure du corps, et exécutant, comme l'autre, des pulsations régulières (1); et Bonnet rapporte en avoir vu autant dans une chenille (2). Il est hors de doute que ce second vaisseau n'était autre chose que le canal digestif, qui a aussi son mouvement péristaltique, comme on l'a vu plus haut. Degéer, de son côté, avait cru distinguer des apparences de vaisseaux sanguins dans la pate d'une larve de *Phrygane*, et une pulsation semblable à celle d'une artère dans la cuisse d'une *Ornythomya avicularia* (3).

Lyonnet décrivit mieux que ses prédécesseurs le vaisseau dorsal dans son *Traité anatomique de la chenille du saule*. Mais son œil perçant, qui avait suivi dans leur trajet plusieurs milliers de muscles et de nerfs, ne put découvrir la structure réelle de cet organe. Il avança, contrairement à l'opinion de Malpighi, que ce n'était pas un vaisseau circulatoire, et tomba dans une erreur grave, en le supposant chargé de sécréter la substance destinée à former les nerfs. Dans un autre ouvrage, Lyonnet parle en peu de mots d'un courant sanguin qu'il avait aperçu dans les pates d'une *Puce* (4).

Un courant semblable fut également, quelques années plus tard, vu par Baker (5) dans les pates de quelques Insectes, dont il ne spécifie pas l'espèce, et dans les ailes des *Grillons*.

---

(1) *Mémoires sur les Insectes*, tome II, p. 103.
(2) *OEuvres complètes*, tome II, p. 309
(3) *Mémoires*, etc., tome II, p. 505, et VI, p. 287.
(4) Lesser, *Théologie des Insectes*, tome II, p. 84, note.
(5) Baker, *On the microscope*, tome I, p. 130.

L'opinion de Lyonnet acquit en quelque sorte force de loi, lorsque Cuvier l'eut complétement adoptée dans son *Traité d'anatomie comparée*, après avoir répété toutes les recherches de ce célèbre observateur. Il considéra également le vaisseau dorsal comme un organe sécréteur, sans toutefois déterminer de quelle nature était cette sécrétion.

M. Marcel de Serres, dans plusieurs mémoires sur ce sujet (1), s'efforça de prouver que cet organe a pour fonction d'absorber une partie du chyle qui transsude du canal intestinal, et de le faire passer ensuite entre les mailles du tissu adipeux, où il achève de se transformer en graisse.

Enfin, parmi les savans qui de nos jours se sont encore occupés de ce sujet en l'enrichissant d'observations importantes, mais non décisives, nous citerons encore MM. J. Muller (2) et Herold (3).

Tous ces auteurs, considérant le vaisseau dorsal comme fermé de toutes parts, ne pouvaient arriver à aucun résultat définitif. Le problème des fonctions de cet organe restait ainsi aussi obscur que jamais, bien que son analogie de structure et de position avec celui de certaines Arachnides et des Annelides fît naître une forte présomption, qu'il servait au même usage que chez ces animaux, où l'on savait depuis assez long-temps qu'il est l'organe moteur d'une véritable circulation. Les incertitudes à ce sujet furent enfin levées par la belle découverte que fit M. Carus en 1826, de courans sanguins dans la larve de l'*Agrion*

(1) *Mémoires du Museum d'histoire naturelle*, tomes IV et V.
(2) *Dissertatio de vase dorsali Insectorum*, 1 vol. in-4°. Berlin, 1816.
(3) *Physiologische untersuchungen über das rückengefäss der Insecten*, 8°, Marburg, 1824.

puella (1), et la description détaillée que donna peu de temps après M. Strauss de la structure du vaisseau dorsal (2). Depuis, les faits mentionnés par ces deux savans ont été vérifiés par un grand nombre d'observateurs; on les a complétés par de nouvelles découvertes, de sorte que l'existence d'une circulation chez les Insectes, circulation qui s'accorde d'ailleurs avec la place élevée qu'occupent ces animaux dans l'échelle zoologique, est un fait désormais acquis à la science, bien qu'il reste encore un assez grand nombre de points à éclaircir (3).

Cette circulation n'est rendue manifeste que par les globules que contient le sang, qui lui-même est un fluide incolore, ou légèrement verdâtre. Ces globules, qui sont plus ou moins transparens, paraissent différer beaucoup entre eux pour la grosseur dans les diverses espèces d'Insectes, ainsi que cela a lieu chez les vertébrés. Lyonnet décrit ceux de la chenille du saule, comme étant trois millions de fois plus petits qu'un

---

(1) Les premières observations de M. Carus ont été faites dans l'automne de 1826, et communiquées par lui au congrès des naturalistes allemands, tenu à Dresde la même année. Depuis il en fait l'objet de deux mémoires: l'un imprimé en 1827 à Leipzig, sous le titre de : *Découverte d'une circulation simple activée par le cœur dans les larves des Insectes névroptères* (en allemand); l'autre inséré dans les *Nov. act. phys. med. acad. nat. cur.* vol. XV, partie 2. *Voyez* aussi son *Traité d'anatomie comparée*, tome II.

(2) *Considérations générales sur l'anatomie des animaux articulés*, etc., 1 vol. in-4°, Paris, 1828.

(3) M. Léon Dufour est, à ce que nous croyons, le seul entomotomiste qui aujourd'hui refuse toute espèce de mouvement circulatoire aux Insectes. (*Voyez* ses *Recherches sur les Hémiptères*, p. 272 et suivantes.) Mais un témoignage négatif, quel que soit d'ailleurs son poids, ne peut infirmer une foule de témoignages positifs. Celui de M. L. Dufour prouve seulement que, dans les Hémiptères, l'organisation du vaisseau dorsal est peut-être plus simple que chez les autres Insectes.

grain de sable, tandis que, selon M. Carus, ceux de l'*Agrion puella* surpassent en grosseur les globules du sang humain. Leur forme est en général ovale ou ronde, et leur diamètre de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{250}$ de ligne. Le sang, tel qu'on le trouve dans le vaisseau dorsal, se dissout promptement, quand il est mêlé avec l'eau; les globules perdent alors leur transparence habituelle et se coagulent en une masse visqueuse qui, desséchée, se durcit et craque sous les doigts comme le fait le sang humain en pareille circonstance. Leur marche dans le fluide n'est pas régulière; tantôt ils s'avancent dans la même direction, et tantôt la traversent plus ou moins obliquement.

Le vaisseau dorsal étant le centre d'impulsion du mouvement circulatoire, il convient de décrire sa structure et sa forme avant d'aller plus loin.

Cet organe, ainsi qu'on l'a vu plus haut, s'étend comme un cordon, d'une extrémité à l'autre de la partie dorsale du corps. Il est presque toujours plus ou moins fusiforme, étant un peu plus large dans son milieu qu'à ses deux bouts, qui vont en s'amincissant graduellement, surtout l'antérieur. Dans quelques espèces on aperçoit à sa face supérieure un léger sillon longitudinal qui semble le partager en deux portions, mais cette division n'est qu'apparente. Chez les larves, dont le corps est droit et tout d'une venue, le vaisseau dorsal est également presque droit, et ne décrit une courbe qu'en entrant dans la tête, où il descend pour se porter au-dessus de l'œsophage, et passer sous le ganglion nerveux sus-œsophagien. Mais lorsque, par suite de la métamorphose, le corps de l'Insecte se trouve partagé en trois divisions qui sont souvent séparées les unes des autres par des étran-

glemens très-prononcés, le vaisseau dorsal devient plus flexueux. Après avoir suivi la portion dorsale de l'abdomen, en décrivant une courbe parallèle à celle de ce dernier, il plonge subitement pour pénétrer dans le thorax, se relève lorsqu'il entre dans celui-ci, dont il suit également les contours, et s'abaisse une seconde fois en s'introduisant dans la tête, où il prend les connexions que nous venons d'indiquer (1). Son trajet est ainsi toujours en rapport direct avec la forme générale du corps. Outre cette plus grande courbure, cet organe éprouve d'autres changemens pendant la métamorphose; il se raccourcit considérablement et son tissu devient plus dense et plus solide. On sent que ces modifications ont lieu principalement chez les Insectes à métamorphose complète, et dont l'abdomen ainsi que la tête sont pédonculés.

Cet organe, suivant M. Strauss, est formé de deux membranes, dont la plus externe est musculeuse, et probablement composée, comme dans les Arachnides et les Crustacés, de fibres longitudinales; elle adhère intimement à la seconde, qu'on pourrait comparer à la muqueuse, qui tapisse les vaisseaux sanguins des vertébrés. M. Newport en signale une troisième excessivement mince et délicate, qui recouvre les deux précédentes, sans prendre part aux replis qu'elles font pour former les valvules dont nous parlerons incessamment (2). Ce sont les deux premières qui, en se contractant et se dilatant tour à tour, déterminent les mouvemens de systole et de diastole de l'organe.

---

(1) Comparez, Pl. 13, le vaisseau dorsal du *Sphinx ligustri aa*, dans la larve, la chrysalide et l'Insecte parfait.

(2) Roget, *Animal and vegetable physiology*, tome II, p. 246, note.

Celui-ci se partage en deux portions, dont la structure ainsi que les fonctions sont différentes, et qu'on peut comparer au cœur et à l'aorte des vertébrés.

La première, qui occupe l'abdomen depuis le dernier jusqu'au cinquième ou troisième segment antérieur, se compose d'une suite de chambres ou cellules, séparées entre elles par de doubles valvules (1), qui sont formées par un double repli, l'un supérieur, l'autre inférieur, des deux membranes internes, et qui se prêtent à la marche du sang d'arrière en avant, mais l'empêchent de rétrograder. Un peu en arrière de ces valvules, se trouve sur les deux côtés de chaque chambre une ouverture transversale, munie également à sa partie intérieure d'une valvule semi-lunaire, qui permet l'entrée du sang dans l'organe et lui refuse la sortie. Le nombre de cellules varie du reste suivant les espèces, ou mieux les familles. M. Strauss en a trouvé huit dans le *Melolontha vulgaris*, M. Burmeister cinq dans la larve du *Calosoma sycophanta*, tandis que M. J. Muller n'en a découvert qu'une seule dans les *Phasmes*; mais ici il y a peut-être erreur. Quoi qu'il en soit, l'organisation que nous venons de signaler explique à la fois la marche du sang dans le vaisseau dorsal, et comment celui-ci se trouve toujours rempli. En effet, lorsque la dernière cellule, qui est ordinairement plus courte que les autres, et que nous supposerons pleine de sang, vient à se contracter, ce fluide, pressé de toutes parts par ses parois, est forcé de s'échapper, et ne trouve pour le faire que le passage que lui livrent en avant les

(1) Suivant M. Newport, dans le *Sphynx ligustri*. M. Strauss n'en a trouvé qu'une entre chaque cellule dans le *Melolontha vulgaris*.

valvules qui le séparent de la seconde cellule; il passe donc dans celle-ci; mais en même temps la précédente se dilate, et le sang contenu dans la cavité intestinale presse ses valvules latérales qui cèdent, et lui permettent ainsi d'entrer par les ouvertures qu'elles protégeaient. Le même mécanisme est répété par la seconde cellule, puis par la troisième, et ainsi de suite; le sang les parcourt ainsi toutes par saccades régulières, sans que jamais aucune d'elles se trouve complétement vide (1).

La portion cardiaque dont nous parlons est munie latéralement d'expansions musculaires qui servent à la fois à la fixer et à favoriser ses contractions et ses dilatations. Ces muscles (2), que Lyonnet a nommés les *ailes du cœur*, sont en triangle isocèle, d'un aspect tendineux et brillant, et s'attachent d'une part, par leur partie large, au vaisseau dorsal de la membrane musculeuse duquel il est difficile de préciser s'ils sont une continuation, et de l'autre, par leur sommet à la paroi interne des arceaux de l'abdomen. Ils y adhèrent tous immédiatement quand ils sont alongés comme dans le *Melolontha vulgaris*, et lorsqu'ils sont courts, au moyen de fibres musculaires supplémentaires qui sont disposées en rayons, ainsi que cela a lieu dans la *Lamia ædilis*. Ces attaches forment une série continue le long de la partie cardiaque du vaisseau dorsal, et paraissent être en nombre égal à celui des cellules ventriculaires. Ainsi, il y en a huit dans le *Melolontha vulgaris*, et la chenille du *Cossus*

(1) Pl. 19, fig. 2, *a a f*, fig. 3 et 5.
(2) Pl. 19, fig. 1, *d d d*, etc., et fig. 2, *h h h*, etc.

ligniperda (1), cinq dans la larve du *Calosoma*, cité plus haut, etc. Suivant M. J. Muller, les *Libellules* en seraient dépourvues, et chez les Orthoptères il n'existerait qu'une seule paire de muscles qui, partant du bord postérieur du vaisseau dorsal, le mettrait en communication avec le dernier anneau abdominal et le cœcum, circonstance jusqu'ici propre à cet ordre d'Insectes (2).

La portion aortique du vaisseau dorsal est plus étroite, d'une texture plus délicate que la précédente, et dépourvue de valvules et de muscles latéraux. Elle commence ordinairement à la partie postérieure du thorax, et s'amincit graduellement jusqu'à son extrémité, en décrivant la courbe dont nous avons parlé. Après avoir passé sous le ganglion sus-œsophagien, et être arrivée à la partie antérieure de la tête, tantôt elle se termine par une ouverture simple, tantôt elle se bifurque en deux branches courtes qui se recourbent latéralement en sens opposé. Quelquefois même elle se trifurque comme dans le *Gryllus hyeroglyphicus*, ou se divise en un grand nombre de branches, comme dans la chenille du *Sphynx ligustri*. Suivant M. Newport, dans ce dernier cas, ses branches se partagent en plusieurs groupes : le premier se détache de l'aorte immédiatement après son passage sous le ganglion sus-œsophagien, et se compose de deux troncs qui, réunis, égalent en capacité environ un tiers de l'aorte. Chacun d'eux descend d'un côté de la bouche et se divise à son tour

(1) Pl. 19, fig. 1 et 2.

(2) J. Muller, *Nova acta phys. med. nat. cur.* tome XII, pars 1*a*, p. 276 et 586.

en trois rameaux. Le second groupe se compose de deux paires de branches, dont l'une paraît aller à la trompe, et l'autre se rend aux antennes. Enfin, le troisième groupe est formé de deux troncs qui se dirigent en haut, et sont la continuation directe de l'aorte ; là ils se divisent, et leurs rameaux vont se perdre parmi les divers organes contenus dans la tête.

L'organisation que nous venons de décrire explique ce mouvement onduleux du vaisseau dorsal dont nous avons parlé plus haut, mouvement qui a tant embarrassé les anciens physiologistes, et qui avait même fait croire à Malpighi et Réaumur que le sang, après avoir été porté en avant, revenait en sens contraire. En effet, toutes les cellules de l'organe ne se contractent pas en même temps, mais les unes après les autres. Il en résulte que, lorsque la première, qui est la plus postérieure, se resserre et envoie le sang dans la seconde, celle-ci se dilate pour le recevoir ; mais lorsque la troisième en fait autant pour recevoir le sang de cette dernière, la première se dilate également pour absorber une portion du sang contenu dans la cavité abdominale, de sorte que, sur tout le trajet de la portion cardiaque il y a alternativement une chambre en état de dilatation, et une autre en état de contraction. Cela produit nécessairement un mouvement flexueux analogue au mouvement péristaltique du tube intestinal, et fait croire que le sang se transmet sur une ligne onduleuse, quoique en réalité elle soit droite.

Le nombre et la force des contractions et des dilatations du vaisseau dorsal varient suivant le développement de l'animal et la température. D'après M. Hé-

rold, qui a fait beaucoup de recherches à ce sujet (1), celui d'une chenille du *Bombyx du mûrier*, parvenue à toute sa grandeur, exécute 30 à 40 pulsations par minute sous une température de + 16 à 20° R., tandis que, lorsque cette dernière est de 10 à 12°, il n'en fait que 6 ou 8. Dans les chenilles de la même espèce plus jeunes, les pulsations étaient de 46 à 48 par minute, par 18° de chaleur. Lorsque celle-ci était plus élevée, ou que l'animal exécutait des mouvemens violens, elles devenaient si rapides et si irrégulières, qu'il était presque impossible de les compter. M. Succow, de son côté, a compté 30 pulsations par minute dans le vaisseau dorsal d'un *Gastropacha pini* à l'état parfait, tandis que, sous forme de chrysalide, il n'en exécutait que 18 (2). Dans les Lépidoptères qui viennent d'éclore, il bat très-lentement dans les premiers momens qui suivent la naissance, mais ses contractions augmentent rapidement dès que l'animal commence à agiter ses ailes, et se prépare à prendre son vol. Elles vont alors jusqu'à 50 ou 60 par minute. D'un autre côté, l'accouplement, suivant M Hérold, ne paraît apporter aucun changement dans le nombre ordinaire des pulsations.

Le sang ainsi poussé, sort par les ouvertures antérieures décrites plus haut, s'épanche dans la cavité intestinale, pénètre delà dans toutes les parties du corps sans en excepter les pattes, les antennes et les ailes, en revient, et finit par rentrer dans le vaisseau dorsal, où il se mêle à celui contenu dans cet organe

(1) *Physiologische untersuchungen*, etc., cité plus haut.

(2) *Anatomische physiologische untersuchungen über Insecten und krustenthiere*, p. 37.

pour recommencer le même tour aux premières contractions de ce dernier.

Cette circulation est d'autant plus rapide et prononcée, et par conséquent d'autant plus visible, que l'Insecte est plus éloigné de sa maturité. Plus tard elle cesse en partie, ou même entièrement, et ne se laisse plus voir que d'une manière imparfaite. C'est donc surtout dans les larves qu'elle est facile à étudier, et notamment chez celles des *Ephémères*, où elle a été décrite dans plusieurs espèces. Dans celle de l'*Ephemera marginata* (1), trois courans principaux partent de chaque côté de l'extrémité antérieure du vaisseau dorsal, et se rendent à la partie opposée du corps; l'un d'eux, qui est plus large et plus fort que les deux autres, est en ligne droite, tandis que ceux-ci décrivent des sinuosités; tous fournissent des courans secondaires, dont les uns se rendent directement à la partie postérieure du vaisseau dorsal, les autres sont absorbés par les ouvertures latérales, et enfin les derniers pénètrent dans les filets qui terminent le corps, ainsi que dans les pates et les antennes. Ceux des filets caudaux sont d'abord les plus actifs; ils entrent dans ces organes; puis, parvenus près de leur sommet, se recourbent sur eux-mêmes pour revenir sur leurs pas. Il existe ainsi deux courans tellement rapprochés, qu'on peut à peine distinguer un intervalle entre eux, et qui vont dans deux directions opposées : ceux des antennes et des pates suivent une marche analogue,

---

(1) Carus, *Nova acta phys. med. nat. cur.* vol. IV, pars 2a. — Bowerbank, *Entomological magazine*, tome I, p. 239, Pl. 2. — Goring et Pritchard, *Microscopic illustrations*, 1 vol. in-8°, Londres, 1833, p. 26.

et atteignent même les dernières articulations de ces organes.

Ces divers courans n'ont pas une vélocité uniforme. Celle-ci est sous l'influence directe du vaisseau dorsal, qui l'accélère ou la retarde, suivant la rapidité avec laquelle s'opèrent ses contractions. Quelquefois même leur cours paraît s'interrompre complétement, et le trouble qui en résulte dans la circulation générale se manifeste par les oscillations des globules. Le plus ou moins de vigueur de l'animal a également la plus forte influence sur eux.

Toutes les autres larves aquatiques de cet ordre qu'on a examinées, et notamment celles des *Libellules*, *Phryganes*, *Hémérobes*, *Semblis*, etc., ont présenté des mouvemens sanguins analogues à ceux qui précèdent et plus ou moins distincts. M. Wagner a vu des courans semblables chez de jeunes individus de la *Nepa cinerea*, et des pulsations sensibles dans le vaisseau dorsal des larves aquatiques de quelques Diptères de la famille des Culicides ; mais en dehors de ce dernier, il n'a pu distinguer de mouvemens dans le fluide sanguin. Ce cas est assez fréquent chez beaucoup de larves aquatiques, surtout celles qui sont transparentes. On a peine alors à distinguer le vaisseau dorsal lui-même, et le sang qui n'est rendu visible que par la présence des globules, ne se laisse plus apercevoir, soit à cause de la diaphanéité de ceux-ci, soit, ainsi que le pense M. Carus, que leur extrême petitesse les dérobe à notre vue, même armée des plus forts verres amplifians.

A mesure que l'Insecte approche de la perfection et passe par les diverses phases de la métamorphose, on voit des changemens considérables s'opérer dans le

mouvement circulatoire, et l'énergie avec laquelle il a lieu. Les courans des extrémités, tels que ceux des filets caudaux s'arrêtent les premiers et disparaissent. Le sang paraît se retirer vers les parties plus intérieures du corps. En même temps, la circulation devient plus active dans les ailes qui se développent alors avec rapidité : elle est encore visible au centre de toutes les nervures lorsque ces organes ont atteint tout leur développement et sont dans un état de mollesse; mais bientôt, lorsqu'ils se dessèchent et deviennent solides, les courans y disparaissent aussi, et ne se font plus voir que dans le corps de l'animal. Ceux-ci cessent ensuite à leur tour les uns après les autres, jusqu'à ce qu'enfin, de tout le système circulatoire, il ne reste plus rien de visible que le vaisseau dorsal.

Cependant, cette disparition complète n'a pas lieu dans tous les Insectes. M. Carus (1), qui a fait également de nombreuses recherches à ce sujet, a observé des courans sanguins dans différentes parties du corps de plusieurs espèces, principalement dans les élytres transparentes des *Lampyris italica* et *spendidula*, *Melolontha solstitialis*, puis dans le prothorax du *Lampyris splendidula*. Quelques traces s'en sont offertes à lui dans les ailes des *Libellula depressa*, *Ephemera lutea* et *marginata*, *Hemerobius chrysops*, et surtout dans celles du *Semblis lineata*, et les antennes du *Semblis viridis*. Les courans alaires étaient doubles, comme ceux que nous avons cités plus haut dans les pates des larves des *Ephémères*. L'un, excurrent, se dirigeait le long du bord interne de l'aile, et, parvenu au sommet de cette dernière, devenait récurrent, le long du

(1) *Nova acta phys. med. nat. cur.*, vol. IV, pars 2a, p. 1.

bord externe, et rentrait dans l'intérieur du corps. On voyait également des courans transversaux s'établir entre les précédens, et les réunir entre eux en circulant entre les mailles du réseau de l'aile. Les Hyménoptères, les Diptères et les Lépidoptères n'ont point encore offert de mouvement sanguin à l'état parfait.

Ces faits nombreux, joints à ceux qu'avaient entrevus Lyonnet, Baker, Réaumur et Degéer, ne permettent plus de douter que la circulation existe à un degré plus ou moins parfait chez tous les Insectes. Ce fait s'accorde d'ailleurs avec ce que l'on découvre chaque jour dans les animaux les plus inférieurs. Si l'on admet, comme on le fait généralement, la structure précédemment décrite du vaisseau dorsal, il s'ensuit, comme conséquence nécessaire, que le sang doit en sortir et y rentrer, ce qu'il ne peut faire sans établir des courans dans l'intérieur de la cavité du corps en dehors de l'organe en question. Si plus tard, quand l'animal est parvenu à son dernier état, cette circulation s'affaiblit au point qu'on a peine à l'entrevoir, il ne faut pas oublier que l'âge amène des changemens analogues dans la marche du sang, chez l'homme et les mammifères.

Il reste encore à savoir si cette circulation est extravasculaire, ou si les courans sanguins sont contenus dans des vaisseaux propres. M. Carus paraît admettre l'existence de ces derniers dans les ailes, où il a aperçu le sang circuler, et il admet même trois sortes de combinaisons dans les vaisseaux qui occupent leurs nervures : les unes, telles que celles des élytres des Coléoptères, renfermeraient des vaisseaux aériens et sanguins; les autres, seulement des vaisseaux sanguins, et enfin les dernières, comme celles des Hy-

ménoptères et des Diptères, uniquement des vaisseaux aériens. M. Bowerbank (1), de son côté, dit avoir vu des vaisseaux parfaitement limités dans la larve de l'*Ephemera marginata;* mais la grande transparence de cette larve, chez qui on ne distingue souvent le vaisseau dorsal lui-même qu'à la présence des globules qui s'y meuvent, porte à croire qu'il y a eu ici quelqu'illusion d'optique. Quant aux vaisseaux de diverses sortes existant, comme le pense M. Carus, dans les nervures des ailes, il n'y a dans ces dernières, suivant M. Burmeister (2), que des trachées, autour desquelles se trouve un espace libre dans lequel circule le fluide sanguin, et cette assertion paraît d'autant plus fondée, qu'elle s'accorde avec ce qu'ont vu Jurine (3) et M. Chabrier (4) dans ces organes. Ce qui se passe à l'égard de la circulation dans les animaux supérieurs, et notamment chez l'homme dans les premiers temps de la vie utérine, permet d'ailleurs de concevoir que celle des Insectes soit extravasculaire. On sait que dans l'embryon, le sang circule sans vaisseaux, et que ce n'est ue qplus tard, lorsqu'il a pris une direction régulière, que les membranes vasculaires se forment autour de ses courans. Rien ne s'oppose à ce que cet état, qui n'est que passager chez les animaux supérieurs, soit permanent chez les Insectes.

Quoi qu'il en soit, la découverte de la circulation du sang chez ces animaux, et de ses divers degrés

---

(1) *Entomological magazine*, tome II, p. 243.
(2) *Handbuch der Entomologie*, tome I, p. 445.
(3) *Nouvelle méthode de classer les Hyménoptères*, etc., p. 43.
(4) *Essai sur le vol des Insectes*, p. 42.

d'activité en raison inverse de leur développement, a éclairé plusieurs points obscurs de leur physiologie. Elle n'explique, il est vrai, pas plus que chez les vertébrés, comment se fait leur nutrition, et l'on est toujours obligé de supposer que celle-çi a lieu par imbibition, suivant l'expression de Cuvier. Mais elle aide à comprendre pourquoi les Insectes, après leur dernière métamorphose, lorsque leur sang ne circule plus que d'une manière imparfaite, cessent de croître et entretiennent pour la plupart leur vie avec de petites quantités d'alimens. Elle explique en même temps pourquoi la vie de l'Insecte parfait est en général si courte, comparée à celle de sa larve, chez qui des alimens pris en abondance, et la rapide circulation du fluide sanguin, maintiennent les fonctions vitales dans une grande activité. Ainsi, les *Ephémères*, qui vivent deux ou trois ans sous forme de larve, périssent quelques heures après leur dernière métamorphose. Si chez d'autres Insectes on observe le contraire, dans beaucoup de Lépidoptères diurnes, par exemple, ne peut-on pas admettre que chez eux la circulation, bien que nous ne l'apercevions pas, se maintient plus long-temps active, et n'est pas sujette à cette interruption presque subite qui suit le passage de l'état de nymphe à celui d'Insecte parfait?

§ 3. *Du système respiratoire.*

La connaissance de la respiration des Insectes est une acquisition toute moderne; les anciens n'avaient aucune idée des organes au moyen desquels elle s'exécute chez ces animaux. Aristote lui-même, après avoir fait cette belle remarque, reproduite depuis par Cu-

vier, que « l'air est indispensable à la vie comme à la flamme, » hésita dans son application, et il ressort de la lecture de ses ouvrages, ainsi que de ceux de Pline, que tous deux n'étaient pas bien convaincus que les Insectes respirassent. Malpighi prouva le premier (1), par de nombreuses expériences, que ces animaux sont pourvus d'organes respiratoires, et que l'air leur est aussi nécessaire qu'aux autres êtres organisés. Depuis lui, cependant, quelques observateurs recommandables sont tombés, à cet égard, dans la même erreur que les anciens. Lyonnet lui-même a conclu, de quelques expériences incomplètes faites sur des chenilles plongées dans l'eau, qu'elles ne respiraient pas, et jusque dans notre siècle il s'est trouvé des anatomistes qui ont soutenu cette opinion (2). Aujourd'hui cette fonction dans les Insectes est un fait hors de toute discussion, et sur lequel il est inutile d'insister.

Dans tous ces animaux, sans exception, l'appareil respiratoire est essentiellement composé de vaisseaux tubuleux, situés dans l'intérieur du corps et ramifiés à l'infini, de manière à porter le fluide atmosphérique dans toutes les parties des organes, partout en quelque sorte où il existe une molécule sanguine à décarboniser. Ces vaisseaux ont reçu le nom de *trachées*. Leurs communications avec l'air s'établissent ensuite de diverses façons, selon le milieu dans lequel vivent les Insectes.

---

(1) *Dissertatio de Bombyce*, in-4°. Londres, 1669.

(2) Moldenhauer est le dernier auteur qui ait nié la respiration des Insectes, ou du moins que l'air pénétrât dans leur intérieur par les stigmates. Voyez son *Beytrage zur anatomie der Pflanzen*, Kiel, 1812, in-4°, et la réponse à ses objections dans l'ouvrage de Sprengel : *Commentarius de partibus quibus Insecta spiritus ducunt*. Leipsig, 1815, in 4°.

L'immense majorité d'entre eux, sous leurs divers états, restent constamment plongés dans le fluide atmosphérique, et par conséquent en rapport immédiat avec lui. Chez ceux-ci il pénètre dans les trachées par un plus ou moins grand nombre d'orifices situés sur les côtés du corps, et qui ont été nommés *stigmates*. Ce sont ces points ordinairement en forme de boutonnières qu'on aperçoit pour peu qu'on y fasse attention chez un très-grand nombre d'espèces.

D'autres vivent au contraire dans l'eau, soit seulement pendant leurs premiers états, soit pendant toute leur vie. Ce fluide s'interpose entre eux et l'air atmosphérique. Il faut alors qu'ils viennent chercher ce dernier ou qu'ils aient reçu la faculté de s'emparer du peu que l'eau en tient en dissolution. Ces deux modes de respiration existent sous des formes variées. Le premier a lieu, tantôt sans modification dans l'appareil respiratoire, tantôt au moyen de *tubes* qu'on peut considérer comme des stigmates alongés, et faisant plus ou moins saillie hors du corps. Quant au second, la nature y a pourvu au moyen de *branchies* comme chez les poissons, avec cette différence que, chez ces derniers, c'est le sang et l'eau qui sont en rapport, tandis que chez les Insectes c'est l'air contenu dans les trachées et l'eau. Le nom de *fausses branchies*, proposé par Latreille pour cette sorte d'organes, serait par conséquent plus juste que celui de *branchies*, dont nous ferons néanmoins usage, attendu qu'il est généralement adopté.

Les Insectes peuvent donc, sous le rapport de l'acte respiratoire, se partager en deux grandes divisions. Les uns sont aquatiques, les autres aériens. Les premiers sont seuls munis extérieurement de tubes

respiratoires ou de branchies ; les seconds n'ont jamais que des stigmates.

Ces derniers organes existent aussi seuls, comme on vient de le voir, chez certaines espèces qui vivent habituellement dans l'eau, mais qui sont plutôt amphibies que véritablement aquatiques. En effet, elles quittent assez fréquemment leur demeure habituelle, surtout à l'entrée de la nuit, et rentrent ainsi momentanément dans la condition des Insectes aériens. Telles sont les *Dytiques*, les *Hydrophiles*, les *Notonectes*, les *Hydrocorises*, etc. Quand ces Insectes sont plongés dans l'eau, et que le besoin de respirer se fait sentir, on les voit monter à la surface du liquide pour se mettre en contact avec l'air atmosphérique, ce qu'ils font de plusieurs manières. Les *Dytiques* élèvent au-dessus du liquide l'extrémité postérieure de leur corps, soulèvent un peu leurs élytres, pour que l'air pénètre jusqu'à leurs stigmates, puis redescendent promptement au fond de l'eau. Les *Gyrins* font de même, mais s'enfoncent, accompagnés souvent d'une bulle d'air qui se fixe à la région anale, et qui brille sous l'eau comme un globule de vif argent. Les *Hydrophiles* ont recours à un autre moyen. Ils sortent de l'eau, non leur anus, mais une de leurs antennes, dont la massue est couverte de poils très-fins ; ils ramènent ensuite cette antenne de manière à ce que sa base reste en contact avec l'air, tandis que son extrémité touche la poitrine, qui est garnie de poils soyeux, ainsi que le dessous du corps, et couverte comme celle-ci d'une légère couche d'air, qui se trouve ainsi en rapport avec celui de l'atmosphère. La portion de ce fluide, déjà respirée, s'échappe ainsi en même temps qu'une autre partie fraîche arrive aux stigmates

de l'animal (1). La seule modification qu'ait subie l'appareil respiratoire dans quelques-unes de ces espèces, telles que les *Dytiques*, c'est que leurs stigmates postérieurs sont sensiblement plus grands que les autres, et plus rapprochés de l'anus que dans les Insectes aériens.

Il est d'autres espèces, appartenant à des familles éminemment terrestres, n'ayant rien dans leur organisation de commun avec les précédentes, et qui cependant peuvent, sans en souffrir, vivre immergées pendant un espace de temps très-long. L'une des plus remarquables, sous ce rapport, est un petit carabique (*Blemus fulvescens*, Leach), sur les habitudes duquel M. Audouin a publié une notice intéressante (2). Cet Insecte, qui vit sur les bords de la mer, n'habite que les points que le reflux découvre les derniers, et court sur le sol à mer basse. Quand vient le flux, il se réfugie sous les pierres, et passe ainsi submergé tout le temps de la haute mer. On explique ce fait par la couche d'air qui reste attachée aux poils dont sont munis les tégumens de l'animal, lorsqu'il est envahi par l'eau. Cette couche, très-mince, serait bientôt épuisée par sa respiration, s'il ne se passait ici un phénomène chimique pareil à celui par lequel M. Dutrochet a expliqué comment la chenille et la nymphe de l'*Hydrocampa stratiotalis* peuvent vivre sous l'eau et y subir leurs métamorphoses sans être asphyxiées. En effet, lorsque l'oxigène, contenu dans la couche d'air qui environne l'animal, se trouve épuisé par la respi-

(1) Nitzch *in* Reil's *Archiv für die physiologie*, tome X, p. 440.

(2) *Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle*, tome III, p. 117 et suivantes.

ration, l'azote restant se dissout dans l'eau et en extrait du gaz oxigène. Mais en même temps le gaze acide carbonique produit par la respiration se dissout également dans l'eau, et en extrait de l'air atmosphérique, dont l'oxigène sert à la respiration, et dont l'azote répare la perte du gaz azote dissous. La couche d'air dont nous avons parlé est si essentielle à l'Insecte que, si l'on met les stigmates directement en contact avec l'eau, il périt peu de temps après. La même explication s'applique à d'autres Coléoptères, tels que les *Tanysphirus*, *Bagous*, *Ceuthorhynchus*, etc., de la famille des Curculionites, et les *Parnus*, *Macronychus*, etc., de celle des Clavicornes, qui vivent sur les plantes aquatiques, et sont fréquemment exposés à être submergés. Il est à remarquer que tous ces Insectes sont revêtus de poils plus ou moins abondans.

Nous allons examiner les différens organes que nous avons nommés plus haut, c'est-à-dire les tubes respiratoires, les branchies, les stigmates, et nous finirons par les trachées.

I. *Tubes respiratoires.* —Ce sont des prolongemens plus ou moins longs des tégumens extérieurs, qui sont ouverts à leur extrémité, et tantôt nus, tantôt garnis de poils simples ou branchus au pourtour de leur ouverture. On les rencontre presque uniquement chez certaines larves et nymphes des Diptères. Les seuls Insectes parfaits qui en soient pourvus sont les *Nèpes* et les *Ranatres*, de l'ordre des Hémiptères.

Chez les *Nèpes*, Insectes très-remarquables sous le rapport de leur système respiratoire, que M. Léon Dufour a fait connaître le premier d'une manière

complète (1), le tube en question est un long siphon qui termine l'abdomen, et égale un peu plus de la moitié de la longueur du corps. Cet organe, que quelques auteurs ont pris pour un oviducte, quoiqu'il existe aussi bien chez le mâle que chez la femelle, se compose de deux tiges creusées en gouttière, qui s'adaptent l'une à l'autre par leurs bords, et à la base de chacune desquelles se trouve un stigmate auquel aboutit le principal tronc trachéen qui s'étend de chaque côté du corps. Les *Nèpes* vivent, comme on sait, dans la vase des eaux stagnantes. Sans stigmates aux thorax, n'en ayant que trois paires de faux à l'abdomen, privées par leur organisation de tous moyens natatoires, il leur serait difficile de se mettre en rapport avec l'air atmosphérique sans ce siphon alongé. Quand elles veulent respirer, elles grimpent le long des tiges des plantes aquatiques qui abondent ordinairement dans les lieux qu'elles habitent, émergent un instant leur tube respiratoire, puis se laissent glisser au fond de l'eau. Le siphon des *Ranatres* ne diffère guère de celui des *Nèpes* que parce qu'il égale le corps en longueur.

Le mode de respiration des larves des Diptères est au fond le même que celui des deux genres dont nous venons de parler. Il consiste à s'élever à la surface de l'eau, et à présenter à l'air atmosphérique les tubes dont elles sont munies. Ce que nous avons dit de ces organes dans le premier volume de cet ouvrage (2) nous dispense d'y revenir ici. On a vu que dans les larves des *Cousins* il consiste en un tube,

---

(1) *Recherches sur les Hémiptères*, p. 245 et suivantes.
(2) P. 99 et suivantes.

muni à son extrémité de poils rayonnans qui soutiennent l'animal à la surface de l'eau pendant l'acte respiratoire; chez celle de l'*Heliophilus pendulus*, en deux tubes contenus l'un dans l'autre, et glabres, dont l'intérieur est susceptible de s'alonger au point d'acquérir douze fois la longueur du corps; dans celle des *Stratyomis*, en un long siphon formé par le dernier segment abdominal, et couronné par des poils rayonnans qui servent, comme chez les *Cousins*, à soutenir l'animal à la surface du liquide, etc. Pour compléter ces exemples, il nous reste à ajouter que chez les *Cousins* les tubes disparaissent lors de la transformation en nymphe, et sont remplacés par deux autres plus courts et recourbés, qui font saillie entre le mésothorax et le métathorax, et que, chez la larve de l'*Heliophilus pendulus* il existe, outre les tubes postérieurs, deux autres beaucoup plus courts, situés sur le premier anneau, immédiatement derrière la tête, et qui paraissent servir à l'expiration de l'air.

Ces tubes respiratoires ne sont, en définitive, que des organes supplémentaires accordés par la nature à certains Insectes, pour leur faciliter la respiration. Ils remplissent des fonctions purement mécaniques, sans modifier en rien d'essentiel l'acte respiratoire. Il n'en est pas de même des suivans.

II. *Branchies.* — Pour bien saisir la nature de ces organes, il est nécessaire de se faire une idée exacte du problème que la nature s'était en quelque sorte donné à résoudre, en plaçant certains Insectes dans un milieu tel que l'eau, et sans communication avec l'air atmosphérique. Les trachées sont des organes essentiellement faits pour recevoir de l'air, et l'eau ne peut

y entrer impunément, pas plus que dans les poumons des vertébrés. Placé dans ce dernier fluide, l'Insecte périrait bientôt étouffé si quelque modification apportée dans son appareil respiratoire ne lui permettait de s'emparer de l'oxigène contenu dans l'air que l'eau tient en dissolution. Ces modifications ont donc été faites, mais avec cette simplicité de moyens qui caractérise partout la nature, et sans altérer en rien d'essentiel l'organisation primitive du système trachéen. Elles sont basées sur une loi de chimie organique, découverte dans ces derniers temps par M. Dutrochet, et qui en peu de mots est celle-ci :

Si l'on renferme dans une cavité à parois perméables, une vessie, par exemple, un liquide ou un gaz de nature quelconque, et qu'on plonge cette vessie dans un autre liquide ou un autre gaz de densité ou de nature différente, il s'établit deux courans en sens contraire à travers les parois de la vessie : l'un d'*endosmose*, portant le liquide du dehors dans cette dernière, l'autre d'*exosmose*, ayant un effet opposé. Les gaz offrent en outre cela de particulier, que si l'on renferme dans l'instrument en question un mélange en proportions quelconques d'oxigène, d'acide carbonique et d'azote, et qu'on le plonge dans de l'eau contenant de l'air en dissolution, les deux courans s'établissent de la manière qui vient d'être indiquée, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la vessie que de l'oxigène et de l'azote, dans les proportions qui constituent l'air atmosphérique.

Ce double phénomène a lieu aussi bien à travers les tissus organiques vivans que dans les appareils qui ont servi à faire ces expériences. D'après cela on conçoit que si quelques-uns des troncs trachéens conte-

nus dans le corps d'un Insecte se trouvaient portés au dehors et flottans dans l'eau, l'acide carbonique qu'ils contiennent après l'acte de décarbonisation du sang s'échapperait à travers leurs parois, et serait remplacé par l'oxigène contenu dans l'air mêlé à l'eau. Or, c'est ce qui a lieu dans les branchies, qui ne sont autre chose que des trachées fermées à leur sommet, et contenues dans une membrane à parois éminemment perméables. Ces tubes s'emparent de l'oxigène de l'eau, rejettent en même temps l'acide carbonique qu'ils contiennent, et l'air renfermé dans les trachées intérieures, devenu ainsi propre à entretenir la vie, se comporte de la même manière que chez les Insectes aériens.

On voit également, d'après cela, que la forme des branchies est entièrement indifférente, et qu'elles peuvent varier considérablement sans moins bien atteindre leur but. On peut sous ce rapport les partager en deux divisions.

Celles de la première consistent en filamens très-grêles, presque capillaires, plus ou moins longs, et presque toujours en houpes, soit qu'ils se ramifient, soit qu'ils partent en rayonnant d'un centre commun. La membrane qui les recouvre est extrêmement fine, et l'on peut voir les trachées qu'elle contient dans son intérieur, et qui se reconnaissent à leur couleur d'un blanc nacré. Ce sont les plus communes de toutes. Les branchies de la seconde division ont la forme de petites feuilles de figures très-diverses, qui sont tantôt larges, tantôt pointues, frangées sur leurs bords, lancéolées, etc. Elles sont toujours placées sur les côtés de l'abdomen, ou à son extrémité, et jamais isolées, c'est-à-dire qu'il y en a toujours au moins

deux à côté l'une de l'autre, de sorte que chaque segment en porte quatre. On ne les rencontre que dans l'ordre des Névroptères.

Ces deux sortes de branchies ne coexistent pas dans une même espèce, excepté cependant chez la larve d'une espèce d'*Éphémère* (*E. fuscogrisea*), que Degéer a fait connaître, et qui a une paire de ces organes lamelleux, tandis que les autres sont filiformes.

Nous avons déjà décrit quelques-uns de ces organes (1), de sorte qu'il suffira ici d'indiquer quels sont les ordres chez qui ils existent, et ceux qui en sont privés. Aucun Insecte parfait n'en possède; certaines larves et nymphes aquatiques sont les seules qui les aient reçues en partage.

Les branchies ne manquent complétement que dans les ordres des Siphonaptères, des Parasites, des Orthoptères, des Hyménoptères et des Hémiptères. Leurs larves ou ne vivent pas dans l'eau, ou, si elles sont aquatiques, respirent au moyen de stigmates ou de siphons. Tous les autres ordres en offrent des exemples plus ou moins nombreux.

Celui des Coléoptères n'en fournit que très-peu, attendu qu'il ne compte qu'un petit nombre de larves aquatiques, qui appartiennent seulement à deux familles, les Hydrocanthares et les Palpicornes. Celles des *Gyrins*, qui font partie de la première, ont des branchies en forme de filamens simples et assez gros, qui partent des côtés de chaque anneau. Tous les autres genres de la famille respirent au moyen de stigmates. Dans la seconde, il existe une sorte d'anomalie assez remarquable en ce que, dans le genre

(1) Tome I, p. 96.

Hydrophilus, la plupart des larves n'ont que des stigmates, tandis que d'autres, telles que celle de l'*H. caraboïdes*, ont des organes branchiaux en forme de houppes ramifiées sur chaque anneau abdominal (1).

Les branchies sont au contraire très-communes dans l'ordre des Névroptères. Les *Éphémères*, les Libellulides, les Phryganides et les Semblides vivent en effet toutes dans l'eau sous leur premier état. Les dernières sont les seules chez qui ces organes soient filiformes ; les premières et les troisièmes les ont en forme de lamelles (2). Quant aux Libellulides, on n'aperçoit point de branchies à l'extérieur, et l'on croirait au premier coup d'œil qu'elles en sont privées ; mais il existe à la partie postérieure du corps une large ouverture dans laquelle l'eau est absorbée, puis d'où elle est expulsée avec force et par jets souvent répétés. Les pièces, au moyen desquelles se ferme cette ouverture, ont déjà été décrites dans le premier volume, mais il nous reste encore à faire connaître la partie intérieure de cet appareil. Il existe dans ces larves, de chaque côté du corps, six trachées longitudinales, dont les extrémités percent le rectum, et viennent se loger dans son intérieur. Quand la cavité anale se dilate et se remplit d'eau, tous les organes qu'elle contient sont refoulés en avant jusqu'à la partie antérieure de l'abdomen par un mécanisme particulier, de sorte que les cinq segmens abdominaux postérieurs sont entièrement vides, et forment une cavité profonde où l'eau se précipite. Pour expulser cette dernière, toute la masse des organes, qui s'était retirée et qui consiste principalement en trachées,

(1) Rœsel, *Insecten belustigungen*, etc., tome II, p. 32, Pl. 4.

revient à sa place, et, agissant comme un piston, chasse l'eau, qui sort avec force. Les branchies sont donc cachées au fond de la cavité dont nous venons de parler. Quand on les examine avec soin, on voit qu'elles consistent en petites lamelles ayant la forme de feuilles, qui, à l'œil nu, ont l'apparence de petites taches noires. Chacune d'elles s'abouche avec l'une des six trachées longitudinales indiquées plus haut. Deux de ces dernières ont un volume considérable et paraissent servir de réservoir pour l'air. Elles envoient toutes deux une branche récurrente qui suit la direction du canal intestinal et le couvre d'innombrables ramifications (1).

Dans la plupart de ces larves, l'acte respiratoire se lie d'une manière assez intime avec celui de la locomotion. Celles des *Libellules* sont lancées en avant par petits bonds chaque fois qu'elles expulsent l'eau de leur cavité anale. Les larves des Phryganides (2) agitent sans cesse leurs branchies, et, bien que cette agitation

---

(1) Cuvier, *Anatomie comparée*, tome IV, p. 440. — Succow, *Journal de Phys. org.* de Heusinger, tome II, p. 55, Pl. 1 et 2. — Sprengel (*Commentarius de partibus*, etc., p. 3), nie que ces larves respirent uniquement par le rectum, et dit qu'elles reçoivent également de l'air par les stigmates, dont elles sont pourvues sur l'abdomen et le thorax. Il ajoute qu'elles absorbent en même temps ce fluide par la bouche, et le rendent mêlé à l'eau par l'anus. Les stigmates, en effet, ne sont pas fermés dans ces larves comme chez les *Nèpes*, puisque Lyonnet, en ayant mis quelques-unes sur le feu, a vu l'air sortir avec violence par les stigmates de la partie antérieure de leur thorax; mais on ne peut croire qu'ils puissent servir à l'animal quand il est plongé dans l'eau; ces larves en sortiraient-elles de temps en temps? La seconde opinion avancée par Sprengel ne nous paraît pas avoir besoin de réfutation.

(2) Pour les branchies des Phryganides, voyez l'ouvrage de M. Pictet: *Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganides*, 1 vol. in-4°, Genève, 1834.

ait probablement pour but d'amener à la surface de ces organes de nouvelles couches de fluide en remplacement des précédentes dépouillées de leur oxigène, on ne peut douter qu'il n'ait en même temps quelque influence sur l'équilibre du corps et la progression.

Parmi les Diptères, un grand nombre d'espèces sont pourvues de branchies. C'est même le seul ordre où elles existent chez les nymphes, et où ces dernières en acquièrent quelquefois lorsque la larve respirait au moyen de siphons, et réciproquement. Ainsi, dans les *Chironomus*, les larves sont pourvues de ce dernier genre d'organes respiratoires, tandis que les nymphes ont sur le thorax deux houppes branchiales rayonnantes, qui sont situées précisément à l'endroit où s'ouvrira plus tard le premier stigmate thoracique, c'est-à-dire au point de jonction du prothorax et du métathorax. L'inverse a lieu chez les *Anopheles*, dont les larves portent des branchies filiformes à l'extrémité du corps, tandis que la nymphe a deux tubes respiratoires situés comme dans le genre précédent.

Enfin, dans l'ordre même des Lépidoptères, on connaît un exemple de branchies que Degéer a signalé le premier. Il est fourni par la larve de l'*Hydrocampa stratiotalis*, qui vit dans les eaux stagnantes, sur les feuilles du *Stratyotis aloydes*, du *Ceratophyllum emersum*, et autres plantes aquatiques. Tout son corps est couvert, mais surtout dans les points où se développeront les stigmates de l'Insecte parfait, de filamens très-grêles et blancs, qui sont des branchies de la première espèce.

III. *Stigmates.* — Les deux espèces précédentes d'organes respiratoires extérieurs ne sont en quelque sorte que des exceptions chez les Insectes. Les stigmates sont au contraire la règle générale. Ils se présentent sous la forme de fentes ou de petites ouvertures rondes ou ovalaires dans l'enveloppe générale du corps. Leur distribution a toujours lieu symétriquement par paires, l'un à gauche, l'autre à droite de la partie médiane de l'animal. Chaque segment, considéré isolément, n'en a par conséquent jamais plus d'une paire. Leur nombre, leur situation et leur forme varient, du reste, considérablement, et ils doivent être considérés sous ces divers points de vue.

Quant au nombre, il est nécessairement déterminé par celui des segmens du corps. Ces derniers, ainsi que nous l'avons dit, sont primitivement au nombre de treize, dont un pour la tête, trois pour le thorax et neuf pour l'abdomen. La tête n'a jamais de stigmates, le thorax jamais au delà de deux paires, et le dernier segment abdominal en est constamment dépourvu. Il en résulte que ces orifices ne peuvent jamais être au delà de vingt; mais il s'en faut de beaucoup que ce nombre soit toujours atteint.

La plupart des Coléoptères, les *Sauterelles*, les Lépidoptères en général, etc., en ont vingt. Les Lamellicornes, les Cérambycins, les *Termites*, etc., n'en ont que dix-huit. Les Hyménoptères, ayant moins de segmens abdominaux que les précédens, n'ont généralement que seize stigmates; les Hémiptères en ont de dix à dix-huit, les Diptères seulement douze ou quatorze. Les *Libellules* paraissent n'en avoir que quatre, ou du moins les autres sont si petits, que Sprengel, ainsi que MM. Kirby et Spence, n'ont

pu parvenir à les apercevoir et nient leur existence (1).

La situation des stigmates peut être envisagée sous deux aspects, relativement à la portion de l'enveloppe tégumentaire, ou à celle des trois divisions primaires du corps qu'ils occupent.

Sous le premier rapport, ils sont situés ordinairement près du point de jonction de deux segmens, quelquefois même sur la membrane qui unit ces segmens entre eux, ou, relativement aux arceaux qui composent chaque segment, tantôt sur la portion membraneuse qui unit l'arceau supérieur à l'inférieur, tantôt sur l'arceau inférieur, et enfin tantôt sur le supérieur. Dans certaines espèces de Lamellicornes du genre *Scarabeus*, on observe même ces trois situations à la fois. Les trois premières paires abdominales sont dorsales, les deux suivantes latérales, et les dernières ventrales. On ne peut guère donner de règle générale à cet égard.

Sous le second point de vue, le thorax et l'abdomen étant seuls pourvus de ces orifices, il en résulte une division naturelle en stigmates thoraciques et stigmates abdominaux.

Cependant cette distinction ne peut pas s'appliquer aux larves des Insectes à métamorphose complète, chez qui il n'existe pas, à proprement parler, de distinction tranchée entre le thorax et l'abdomen. Chez presque toutes il y en a une paire sur le premier segment qui suit la tête, et un autre sur le troisième, ce qui correspond à ce qui existe chez les Insectes parfaits. Ce n'est que dans l'ordre des Diptères qu'ils

(1) *Introduction to entomology*, tome IV, p. 47.

se trouvent transportés sur le second anneau, tandis que le premier et le troisième en sont dépourvus.

Chez les Insectes parfaits il y a généralement quatre stigmates thoraciques, presque toujours très-difficiles à distinguer, leur existence ne s'annonçant par aucun signe extérieur dans le plus grand nombre des cas, au point que la plupart des anatomistes n'en mentionnent qu'une paire, là où il y en a réellement deux. La première est ordinairement située sur la membrane ligamenteuse qui unit le prothorax au mésothorax, mais plus près du premier que du second, et un peu en arrière de l'articulation des pates antérieures avec le corps. Pour l'apercevoir il faut écarter ces deux segmens de manière à mettre la membrane en évidence. La seconde paire est encore plus cachée, étant placée entre l'articulation du mésothorax avec le métathorax, où son existence ne se révèle que lorsqu'on désarticule entièrement ces deux pièces, entre lesquelles elle est comme enfouie. Dans quelques Orthoptères cependant, tels que les *Acrydium*, elle est plus visible, se trouvant entièrement à découvert. La disposition ci-dessus des stigmates thoraciques s'observe dans presque tous les ordres. Chez les *Libellules*, qui n'ont, comme nous l'avons dit, que quatre stigmates, tous sont thoraciques, et placés ainsi que nous venons de l'indiquer.

Quant aux stigmates abdominaux, ce que nous avons dit plus haut du rapport qu'ils ont avec le nombre des segmens du corps et de leur situation, suffira pour guider dans la recherche de leur nombre et de leur situation.

Il faut aussi remarquer qu'il existe quelquefois des stigmates qui n'en ont que l'apparence, et qui ne

donnent point accès à l'air atmosphérique. Ce sont de fausses ouvertures qui ont l'organisation extérieure des véritables, mais qui sont complétement oblitérées. Tels sont les stigmates abdominaux des *Nèpes* (1), qui sont très-grands, et néanmoins ne servent à aucun usage à l'animal, qui respire uniquement par son siphon caudal. Ces Insectes sont aussi complétement privés de stigmates thoraciques, ainsi que les *Ranatres*.

La forme et la structure des stigmates sont très-variables et encore imparfaitement connues. Tantôt ce sont de simples fentes dans l'enveloppe extérieure, sans pièces accessoires; tantôt, outre un anneau corné qui les entoure et qui est cette petite pièce que M. Audouin a nommée *péritrème* (2), leur fermeture est complétée par des lames qui agissent comme des volets, ou des poils, des cils, etc. Dans l'un et l'autre cas, il existe toujours à leur face interne un appareil musculaire qui les ferme ou les ouvre à la volonté de l'animal, et permet à l'air d'arriver ou non dans les trachées.

A leur maximum de simplicité, les stigmates ne consistent qu'en une petite fente linéaire ouverte dans les tégumens, ou formée par les bords de deux pièces contiguës qui laissent un léger intervalle entre elles sur une portion de leurs bords, intervalle qu'elles ferment en se rapprochant. On voit un exemple de cette disposition dans les stigmates thoraciques des Hémiptères, qui ne sont qu'une scissure li-

---

(1) Léon Dufour, *Recherches anatomiques sur les Hémiptères*, p. 247 et suivantes.

(2) Tome I, p. 326.

néaire, un léger hiatus entre les bords du mésothorax et du métathorax, et par conséquent dépourvus de péritrème (1). Les bords de cette fente se rapprochent quelquefois par simple contiguité, mais le plus ordinairement ils offrent des dentelures qui s'engraînent les unes dans les autres, et rendent l'occlusion plus intime. Les *Libellules*, la chrysalide du *Smerynthus populi* et beaucoup d'autres espèces, en offrent des exemples. Ailleurs la nature semble avoir voulu prévenir l'entrée dans les trachées de corps étrangers qui auraient pu s'y introduire en même temps que l'air, et elle a garni les bords de l'orifice pneumatique de poils ou de cils. Cette forme est principalement propre aux stigmates du thorax, comme on le voit dans un de ceux du *Dytiscus marginatus*, que nous avons fait figurer (2). Quelquefois, comme dans les *Courtilières*, une des lèvres se prolonge un peu, de manière à empiéter sur l'autre et à remplir ainsi la même fonction que les poils dont nous venons de parler.

Une autre structure, aussi peu compliquée que la précédente, se montre dans les stigmates que Sprengel nommait *simplicissima* (3). Ils ne diffèrent des précédens que par la présence d'un péritrème qui les entoure d'un cerceau corné ou cartilagineux. Les stigmates abdominaux des Hémiptères, de beaucoup de Coléoptères, notamment des Carabiques (4), appartiennent à cette catégorie. Ils ne s'écartent que rare-

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, p. 235.
(2) Pl. 17, fig. 2.
(3) *Commentarius de partibus*, etc.
(4) Pl. 17, fig. 3.

ment de la forme ronde, ovalaire ou elliptique, et sont tantôt nus, tantôt garnis de cils.

La structure se complique davantage dans ceux qui suivent. Il existe toujours un péritrème, dont chaque demi-portion est munie à son côté interne d'un prolongement valvulaire de même nature qu'elle, de sorte que l'orifice stigmatique paraît en quelque sorte fermé par un diaphragme divisé en deux par une fente longitudinale. L'une de ces valves ou de ces paupières, selon l'expression de Réaumur, est ordinairement plus grande que l'autre, et toutes deux sont souvent ornées de cils et de poils, mais plus compliqués que dans les stigmates précédens, et qui se ramifient en arbuscules, en pinceaux, en feuilles de fougères, etc. Le premier stigmate abdominal du *Lucanus cervus* (1), les deux derniers du *Dytiscus marginalis* (2), tous les stigmates abdominaux de l'*Hydrophilus caraboides* (3) dont nous donnons les figures sont de cette classe. L'occlusion et l'ouverture de ces stigmates s'opèrent au moyen d'un mécanisme très-compliqué, et dont il est assez difficile de donner une idée par une simple description. L'anneau corné se prolonge intérieurement à ses deux extrémités en une lamelle à laquelle s'adapte une pièce triangulaire en trapèze, dont les deux sommets se touchent. L'un des angles de sa base s'appuie au contraire sur la lamelle en question, tandis que l'autre reste libre. Il en résulte un vide entre ces pièces et le péritrème, et un second semblable du côté qui regarde l'intérieur du corps. Dans ce dernier

---

(1) Pl. 17, fig. 8.
(2) Même planche, fig. 5.
(3) Même planche, fig. 12.

vide se trouve un muscle triangulaire qui le remplit entièrement, et qui, par les angles de sa base, est fixé aux angles libres des deux pièces triangulaires dont il vient d'être question. Lorsque ce muscle se contracte, il entraîne nécessairement les deux pièces qui pivotent sur leur sommet en rapprochant leurs angles libres. Les angles opposés, fixés aux extrémités du péritrème, attirent en même temps celui-ci, de sorte que les bords de l'anneau s'écartent et livrent passage à l'air. Quand le muscle cesse sa contraction, toutes les pièces reviennent à leur place habituelle, et le stigmate se trouve fermé de nouveau.

Des stigmates qui se rapprochent des précédens sont ceux où, au lieu de cils qui occupent les valves du péritrème, ces dernières sont munies d'une membrane celluleuse, criblée de petits trous, à travers lesquels passe le fluide atmosphérique. Les bords des valves sont également, tantôt garnis de cils, comme chez l'*Hamaticherus heros* (1), tantôt simplement rapprochés par contiguité, comme dans le *Melolontha vulgaris* (2).

D'autres formes paraissent propres à certaines larves. Ainsi, dans celle du *Dytiscus marginalis*, une membrane percée à son centre d'une assez grande ouverture circulaire, se trouve tendue au-dessus des valves, et comme elle est ornée de cercles concentriques colorés de teintes différentes, ainsi que le péritrème qui est parfaitement arrondi, Réaumur a comparé le tou à l'iris de l'œil. Suivant Sprengel, ces stigmates sont presque entièrement bouchés par une matière demi-

---

(1) Même pl, fig. 7, *b*.
(2) Même planche, fig. 11.

fluide, qui occupe le centre de la membrane, et s'est interposée entre les valves. Elle existe également chez quelques Lépidoptères, notamment chez la chenille du *Bombyx vinula*. C'est sur la présence de cette matière et de la membrane que Moldenhauer se fondait principalement pour nier la respiration chez les Insectes (1). Dans la larve du *Melolontha solstitialis* (2), le péritrème, qui est très-large, a la forme d'une demi-lune un peu irrégulière, et l'espace qu'il circonscrit est occupé par une membrane qui est celluleuse, et criblée d'une multitude de pores qui donnent passage à l'air. Dans celle de l'*Oryctes nasicornis* (3), on retrouve une disposition analogue, mais un peu plus compliquée. Le péritrème a encore une forme semi-lunaire, mais ses deux extrémités se touchent presque. Son prolongement valvulaire est bombé comme un bouclier, et couvert par un grand nombre de pinceaux cartilagineux, qui convergent vers une membrane placée au centre de l'appareil, et percée dans son milieu d'une fente extrêmement petite, qui sert à l'introduction du fluide atmosphérique.

Enfin, si l'on suppose dans les tégumens une simple ouverture dépourvue d'anneau corné, et dans laquelle sont enchâssées deux lames mobiles qui se meuvent comme des volets, c'est-à-dire se soulèvent et s'abaissent alternativement, on aura cette sorte de stigmates que M. Marcel de Serres a décrits le premier, et nommés *trémaères* (τρημα ouverture, ἀὴρ air). Quelquefois, au lieu de deux panneaux il n'en existe

---

(1) *Voyez* p. 83, note.
(2) Pl. 17, fig. 9.
(3) Même planche, fig. 10.

qu'un seul, qu'on peut comparer alors à une soupape. Ces trémaères sont propres à quelques Orthoptères, et sont toujours thoraciques.

Ce petit nombre d'exemples suffira pour donner une idée de l'extrême variété que la nature a déployée dans la structure de ces orifices pneumatiques. Une revue en peu de mots de la manière dont ils se présentent dans les différens ordres achèvera de compléter ce qui précède.

Dans les Coléoptères, qui ont généralement vingt de ces ouvertures, il y en a une paire sur chaque segment, moins ceux que nous avons dit n'en avoir jamais. Ils sont ordinairement placés sur la limite postérieure de chaque anneau, et sur la bande membraneuse qui unit les arceaux supérieurs aux inférieurs. Le premier stigmate thoracique est ordinairement le plus grand de tous, et a une forme plus ou moins alongée. Le second, caché entre le mésothorax et le métathorax, est beaucoup moins grand. Le premier stigmate abdominal, placé entre le métathorax et le premier anneau de l'abdomen, est le plus souvent assez petit. Quelquefois néanmoins, comme dans les Longicornes, il est aussi grand ou même plus grand que le premier du thorax. Les autres stigmates abdominaux, au nombre de sept paires, sont égaux entre eux, excepté chez les espèces aquatiques, où les deux derniers sont plus grands, plus alongés et hors de la ligne des précédens.

Chez les Orthoptères, la disposition est la même, quant au nombre des stigmates et à leur disposition, excepté que dans quelques genres, tels que celui des *Courtilières*, le second stigmate thoracique, au lieu d'être caché, est entièrement à découvert. Dans les

Gryllons également le premier de l'abdomen est placé dans une cavité en demi-lune, qui est fermée d'un côté par un rebord saillant. Les suivans sont placés au bord inférieur de l'arceau dorsal, tandis que chez les *Blattes* et les *Forficules* ils le sont sur la membrane même qui unit ces arceaux, comme chez les Coléoptères.

Ceux des Hémiptères sont presque constamment placés sur les arceaux inférieurs de l'abdomen, et non sur leur membrane conjonctive. Les stigmates thoraciques sont encore plus cachés que dans les ordres précédens, beaucoup plus petits, et ne s'aperçoivent qu'en désarticulant tout-à-fait les trois segmens du thorax.

Après ces ordres, celui des Névroptères est le seul chez qui on trouve encore un thorax grand et non en forme de collier. Dans tous, les stigmates abdominaux sont placés sur la membrane qui réunit deux segmens entre eux, immédiatement avant celui auquel ils appartiennent. Ils manquent chez les *Libellules,* comme nous l'avons déjà dit, et sont assez difficiles à reconnaître chez beaucoup d'espèces, tant à cause de leur petitesse que par la mollesse du corps. Les stigmates thoraciques sont toujours au nombre de quatre, cachés comme de coutume.

Les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères se ressemblent par l'organisation de leur thorax. Tous ont également quatre stigmates thoraciques, placés comme chez les précédens, excepté chez les Hyménoptères, où la seconde paire l'est sur le métathorax lui-même, et non entre lui et le mésothorax. Dans les Diptères, les mêmes stigmates, surtout la première paire, font une légère saillie en forme de tube court

et comprimé. Chez ces trois ordres, les stigmates abdominaux sont très-petits, ponctiformes, et toujours situés dans la membrane conjonctive des segmens, de sorte que les bords de ceux-ci les dérobent à la vue lorsqu'on n'a pas soin de les écarter.

Dans les Insectes à métamorphose complète, cette dernière amène des changemens considérables, tant dans la forme que dans la situation et le nombre des orifices pneumatiques dont nous parlons. L'Insecte parfait a souvent des stigmates d'une structure toute différente de ceux de la larve. Quant à la situation et au nombre, cela est encore plus évident. Ainsi, dans un grand nombre de Diptères, les stigmates sont placés sur le second et sur l'avant-dernier segment du corps, tandis qu'après la transformation, ils se trouvent répartis comme nous venons de le dire, quatre sur le thorax et les autres sur l'abdomen.

IV. *Trachées.* Les orifices précédens n'ont d'autre but que d'introduire l'air dans les trachées qui en naissent immédiatement sous forme de tubes, et de là se répandent dans toutes les parties du corps. Quoique la marche qu'elles suivent et le nombre des principaux troncs qu'elles fournissent varient beaucoup, leur structure intime reste toujours la même. On peut les partager en trois classes : les *Tubulaires*, les *Vésiculeuses* et les *Parenchymateuses* (1).

---

(1) M. Marcel de Serres partage les trachées en *artérielles*, qui naissent immédiatement des stigmates, en *pulmonaires*, qui reçoivent l'air, seulement par l'intermédiaire des précédentes, et en *vésiculeuses*. *Voyez* son *mémoire sur les usages du vaisseau dorsal.*

Cette distinction entre les deux premières sortes ne nous a pas paru assez tranchée pour l'adopter.

A. Trachées tubulaires. — Elles sont cylindriques, ainsi que l'indique leur nom, et se composent de deux membranes, dont la plus externe est très-mince, lisse, sans fibres apparentes, et ordinairement incolore ou d'un blanc nacré. Quelquefois cependant elle est brune (*Locusta viridissima*), ou rouge (*Phasma gigas*), ou enfin noire (*Dytiscus marginalis*); mais ces cas sont très-rares. La seconde est analogue à la muqueuse du canal digestif, plus mince encore que la précédente, et comme elle sans structure distincte. Entre ces deux membranes se trouve interposé un filet cartilagineux d'un blanc nacré, tantôt cylindrique, tantôt aplati, et roulé en spirale comme le fil de laiton d'un élastique de bretelle, ou celui d'un galon de métal. Ce filet n'est que lâchement uni à la membrane externe; il adhère au contraire intimement à l'interne, et en entraîne toujours des lambeaux avec lui lorsqu'on le déroule, ce qui se fait sans difficulté. Il suffit pour cela de le saisir par un bout et de tirer à soi; on peut le dévider ainsi dans toute son étendue. Lorsqu'il est aplati, les tours de spire sont serrés, tandis que, lorsqu'il est rond, on observe entre eux des intervalles remplis par la membrane interne. Ce filet n'est continu que dans un même tronc; il s'interrompt lorsque celui-ci se ramifie, et chaque branche a le sien propre, de sorte qu'elle n'est jointe que par contiguité au tronc dont elle sort, absolument comme une branche d'arbre l'est à la tige qui la supporte. C'est ce filet qui donne aux trachées leur forme particulière, et l'élasticité qui leur permet de se contracter et de se dilater à la volonté de l'animal. Il paraît se prolonger sans interruption jusqu'à l'extrémité des ramifications les plus fines.

Les trachées tubulaires existent dans tous les Insectes sans exception. On ne peut mieux les comparer, sous le rapport de leur distribution, qu'aux artères et aux veines des vertébrés, si ce n'est que leur nombre est beaucoup plus considérable. Lyonnet a eu la patience de compter leurs diverses branches dans la chenille du *Cossus ligniperda*, et il en a trouvé 236 longitudinales, et 1,336 transversales, de sorte que le corps de cette chenille est sillonné dans tous les sens par 1,572 tubes aérifères, visibles à l'œil armé du microscope, sans compter ceux qui ne peuvent être aperçus et qui sont probablement aussi nombreux.

Quelle que soit la marche que suivent plus tard les trachées tubulaires, elles ont à leur naissance la même disposition. Elles débutent par un gros tronc, qui naît tantôt perpendiculairement, tantôt obliquement, de chaque stigmate. Dans le plus grand nombre des cas, ce tronc, à peu de distance de son origine, se bifurque et envoie une branche antérieure et une postérieure, qui vont se réunir à des branches semblables partant des deux stigmates voisins, de sorte que tous les stigmates d'un des côtés du corps se trouvent en communication les uns avec les autres, au moyen d'un tronc longitudinal qui s'étend d'une extrémité de l'abdomen à l'autre (1).

Ce tronc n'est pas toujours unique; assez souvent la trachée d'origine se divise en quatre, cinq, ou même six branches, qui se dirigent dans le sens longitudinal du corps, en s'anastomosant entre elles. Quel que soit le nombre de ces troncs, il en part des trachées, ayant

---

(1) Pl. 18, fig. 2, *bbbb*

deux fonctions différentes. Les unes sont de simples rameaux qui se répandent immédiatement dans toutes les parties du corps, en se divisant suivant les lois de la dichotomie ; les autres, d'un calibre souvent aussi considérable que les troncs dont elles naissent, se dirigent transversalement, et se réunissent à leurs correspondantes du côté opposé. Mais quelquefois, avant cette réunion, elles forment de chaque côté, près de la ligne médiane du corps, un nouveau tronc longitudinal, qui parcourt également ce dernier d'une extrémité à l'autre. Il résulte de cette disposition, comme caractère essentiel, et indépendamment du plus ou moins de complication qu'elle peut présenter, que les stigmates d'un des côtés du corps sont en communication plus ou moins directe avec ceux du côté opposé, de sorte que l'air qui entre par ceux de gauche se répand immédiatement dans la partie droite du corps, et réciproquement.

La *Nèpe cendrée* (1) fournit un exemple aussi simple que possible de cette communication. En jetant un coup d'œil sur la figure que nous en donnons, d'après M. Léon Dufour, on voit que peu après leur naissance les trachées d'origine se divisent et aboutissent dans un tronc longitudinal unique de chaque côté ; celui-ci s'étend presque en ligne droite tout le long du corps, en se rendant d'une part au stigmate unique que possède cet Insecte à la base de chacune des branches du siphon caudal (2), de l'autre dans la tête, où il

(1) Pl. 18, fig. 1. — Pour plus de détails sur le système trachéen de cet Insecte, *voyez* Léon Dufour : *Recherches sur les Hémiptères*, p. 245.

(2) *Voyez* plus haut, p. 88.

entre en se ramifiant, après avoir fourni plusieurs branches au thorax, et une à chaque paire de pates. La communication entre ces deux troncs principaux s'établit au moyen de six grosses branches transversales, toutes situées dans l'abdomen.

Le système trachéen du *Truxalis nasutus*, que nous donnons également (1) d'après M. Marcel de Serres, offre une disposition analogue, mais tellement compliquée, que la figure en apprendra plus que tous les détails que nous pourrions donner à ce sujet.

M. Strauss a fait connaître une communication semblable dans le *Melolontha vulgaris* (2); mais elle a lieu sur la ligne médiane, où viennent s'anastomoser des branches transversales qui partent de six troncs longitudinaux situés de chaque côté du corps, et cet anastomose n'a lieu qu'entre les six derniers stigmates abdominaux.

Suivant le même auteur, ce mode de jonction est beaucoup plus compliqué chez les *Blattes* et les *Sauterelles*. Ici, dans toute la longueur du corps et sur sa ligne médiane, s'étendent deux trachées, l'une dorsale, l'autre ventrale, auxquelles viennent aboutir les branches qui naissent des trachées d'origine. Ces dernières envoient ensuite dans chaque segment une branche qui s'anastomose avec celle du côté opposé, de sorte qu'il existe une double série de communications transversales. Des rameaux qui se dirigent sur tous les organes, naissent, comme d'ordinaire, de toutes les branches principales.

Dans d'autres Insectes, au contraire, il y a indé-

---

(1) Pl. 18, fig. 2.

(2) *Considérations générales*, etc., p. 325 et suivantes.

pendance à l'égard l'une de l'autre, des deux moitiés du corps, sous le rapport des organes respiratoires, chacune d'elles profitant seule de l'air qui lui arrive par les stigmates et les trachées dont elle est pourvue. Il est possible, cependant, que la communication existe toujours, et qu'elle ne nous échappe que parce qu'elle a lieu entre les extrémités les plus déliées des rameaux trachéens.

M. Léon Dufour a signalé cette disposition dans la plus grande partie des Hémiptères; elle est si simple, qu'un seul exemple suffira pour la faire connaître. Dans la *Scutellera nigrolineata*(1), de chacun des six stigmates abdominaux naît une courte trachée d'origine, qui aboutit presque aussitôt dans une trachée vésiculeuse, et c'est de celle-ci que partent les rameaux qui se répandent dans les divers organes. La principale différence qui existe entre les espèces, c'est que dans certaines d'entre elles, comme dans la *Scutellera maura*, il y a de chaque côté de l'abdomen un tronc longitudinal qui met en communication toutes les trachées d'origine, ou bien que celles-ci se répandent dans la cavité abdominale sans l'intermédiaire des trachées vésiculeuses. Toutes les Géocorises, à quatre articles seulement aux antennes, telles que les *Coreus*, *Lygeus*, *Cimex*, *Reduvius*, etc., sont dans ce dernier cas.

Les chenilles, et probablement la plupart des larves, appartiennent à cette catégorie, s'il est permis de le conclure de la description qu'a donnée Lyonnet du système trachéen de la chenille du *Cossus ligniperda*. Dans cette espèce, les trachées d'origine sont mises en communication par une seule trachée longitudinale

(1) Pl. 18, fig. 3, d'après M. Léon Dufour.

de chaque côté, laquelle commence au stigmate placé sur le premier anneau, et se termine un peu au delà du dernier après lequel elle perd considérablement de son diamètre, et envoie quelques rameaux qui se dirigent vers l'extrémité anale du corps. Des trachées transversales naissent de ces deux troncs à peu de distance des stigmates, et se réunissent en trois paquets : l'un dorsal, qui distribue ses rameaux à la partie supérieure et aux côtés de l'animal ; le second médian, qui pénètre dans l'intérieur de la cavité splanchnique, et finit par se perdre au milieu des viscères et du corps graisseux ; enfin, le dernier ventral, qui tapisse les parties inférieures du corps.

Les anatomistes ont, du reste, fort peu insisté sur cette double disposition du système trachéen qui nous paraît très-importante, et ne peut qu'avoir une grande influence sur l'acte respiratoire (1).

Quant au nombre de rameaux non destinés à établir des communications transversales qu'envoient chacun des principaux troncs, et à leur distribution dans les divers organes, il est presque impossible d'en rien dire de général. Ces détails, d'ailleurs, seraient trop longs pour un ouvrage de la nature de celui-ci, et nous renvoyons à cet égard aux traités d'Entomotomie descriptive (2). On peut cependant admettre, comme règle générale, que les troncs de

---

(1) M. Strauss a signalé, mais en peu de mots, la non communication des trachées chez d'autres articulés que les Insectes, à savoir, chez les Myriapodes chilognathes et les Arachnides trachéennes. *Considérations générales*, etc., p. 317.

(2) Consultez principalement l'*Anatomie de la chenille du saule*, par Lyonnet, le *Mémoire sur les usages du vaisseau dorsal*, de M. Marcel de Serres, et l'*Anatomie du Melolontha vulgaris*, par M. Strauss.

communication transversale ne fournissent point ou que très-peu de branches, et que les trachées du thorax en donnent plus que celles de l'abdomen. Leur distribution, dans ces deux portions du corps, n'est pas non plus la même. Les branches thoraciques se distribuent principalement aux masses musculaires, qui sont concentrées dans cette partie du corps pour mettre en mouvement les organes de la locomotion aérienne et terrestre; de là elles passent dans la tête, où elles se répandent dans les antennes, les yeux, les parties de la bouche, etc. Les branches abdominales, au contraire, se distribuent presque toutes aux organes digestifs et génitaux. Il n'en va qu'un petit nombre et qui sont très-fines, pour la plupart, à la mince couche musculaire, qui fait mouvoir les anneaux de l'abdomen.

Cette distribution des branches secondaires et des troncs principaux est ensuite plus ou moins modifiée chez les larves aquatiques, munies de tubes respiratoires ou de branchies. Les rameaux trachéens font alors saillie hors du corps, et se ramifient en forme de houppes dans les branchies tubuleuses, et comme les nervures d'une feuille dans celles qui sont en lamelles. Les modifications sont moins considérables lorsqu'il n'existe que des tubes respiratoires. Ainsi, dans la larve de l'*Heliophilus pendulus*, dont nous avons déjà souvent parlé, et qui a, outre son long siphon anal, deux tubes plus courts situés près de la tête, il existe deux grands troncs longitudinaux qui restent séparés dans la cavité abdominale; arrivés à l'entrée du tube, ils se roulent en paquets, puis se réunissent en pénétrant dans le tube interne, où ils se disposent en spirale, ce qui leur permet de se prê-

ter à l'alongement excessif que prend souvent cet organe. Par leur extrémité opposée, ces deux troncs, après s'être beaucoup rétrécis, s'écartent pour pénétrer chacun dans le tube antérieur situé de son côté.

B. Trachées vésiculaires. — Elles ont une forme toute différente des précédentes. Ce sont de véritables poches pneumatiques, plus ou moins grandes, très-extensibles, se gonflant quand l'air y entre, s'affaissant lorsqu'il en sort, et placées sur le trajet des trachées tubulaires, dont elles ne sont que de simples renflemens. Dans un assez grand nombre d'espèces, notamment chez les Orthoptères, elles sont soutenues par des cerceaux cornés à leur base, cartilagineux à leur extrémité et qui ne sont autre chose que ces prolongemens intérieurs du système tégumentaire, dont nous avons parlé sous le nom d'*apodèmes* (1).

Quant à la composition de ces trachées, MM. Marcel de Serres et Strauss les ont décrites comme formées uniquement par la membrane externe des trachées tubulaires et dépourvues de filet en spiral. Mais Swammerdam (2), et depuis Sprengel (3), y ont reconnu une sorte de structure ponctuée, qui semblerait indiquer que le filet en question y existe, mais plus écarté et interrompu de temps en temps, ainsi que cela a lieu quelquefois dans les trachées tubulaires elles-mêmes.

Les trachées vésiculaires existent dans presque tous les ordres. Les larves à métamorphose complète,

---

(1) Tome I, p. 326.

(2) *Biblia naturæ*, Pl. 29, fig. 10.

(3) *Commentarius de partibus*, etc., Pl. 1, fig. 11-13.

et celles qui sont aquatiques, en sont seules complétement dépourvues. Elles sont, suivant la remarque de M. Marcel de Serres, l'apanage plus spécial des espèces dont le vol est fréquent et soutenu. En effet, en se gonflant d'air elles contribuent à diminuer la pesanteur spécifique du corps, et rendent d'autant moins nécessaire la présence d'un système musculaire énergique, avec lequel néanmoins elles coexistent fréquemment. Ainsi, dans l'ordre des Hémiptères, les *Scutellères* et les *Pentatomes*, qui ont un corps épais et lourd, des tégumens durs et compacts, et un système musculaire bien développé, sont munies de ces poches pneumatiques, tandis qu'elles manquent chez les *Corées*, les *Lygées*, les *Arades*, dont le corps, presque papyracé, a beaucoup de surface sur une très-faible épaisseur, et n'avait pas besoin d'être allégé par des vides dans son intérieur (1).

L'ordre des Orthoptères est celui de tous chez qui ces trachées sont les plus volumineuses et en plus grand nombre. Dans le *Truxalis nasutus*, que nous figurons d'après M. Marcel de Serres (2), et dont le système trachéen est un des plus compliqués qui existent, l'abdomen seul renferme vingt de ces trachées vésiculeuses, qui sont ovoïdes, placées transversalement, dix de chaque côté, et qui naissent chacune d'un tube alongé, partant du grand tronc longitudinal qui réunit les stigmates entre eux; elles-mêmes se mettent en communication les unes avec les autres par des tubes analogues, et forment ainsi la communication transversale entre les deux parties

(1) Léon Dufour, *Recherches anatomiques sur les Hémiptères*, p. 238.
(2) Pl. 18, fig. 1.

du corps dont nous avons parlé. Le métathorax et le mésothorax en ont quatre, et sont en outre remplis en partie par une grande poche impaire, qui prend naissance dans le prothorax. Enfin il y en a plusieurs dans la tête, dont deux très-grosses. On remarque en outre, dans cette dernière partie, un grand nombre de petites dilatations vésiculaires, formées par les extrémités des trachées tubulaires.

Dans la *Locusta viridissima*, la disposition aussi compliquée est toute différente. De chaque stigmate naissent deux vésicules alongées, et celles d'un même côté forment par leur réunion une ligne en zigzag, qui s'étend le long de l'abdomen dans la région dorsale. Des apodèmes cornés les soutiennent, et elles sont, outre cela, réunies inférieurement et supérieurement par un tube longitudinal, étroit, et transversalement par des trachées de communication. Il en résulte ainsi un réseau étendu, qui remplit presque toute la cavité abdominale. Les *Gryllons* présentent une organisation à peu près semblable.

Un grand nombre de Diptères, tels que les Muscides, les Syrphides, les *Taons*, les *OEstres*, dont l'abdomen paraît transparent et comme vitré, doivent cette diaphanéité à des trachées vésiculeuses qui remplissent presque entièrement cette partie du corps. Leur forme se moule sur la sienne, de sorte qu'elles sont tantôt coniques ou ovoïdes, tantôt alongées, comprimées ou même comme lobées sur leurs bords. Elles sont dans les deux familles ci-dessus au nombre de deux, et il naît de leur face inférieure une forte trachée qui se dirige en avant vers la tête, et en arrière vers l'anus, en recevant les branches latérales qui partent des stigmates du thorax et de l'abdomen.

D'autres trachées plus déliées rampent à la surface de la vessie et se distribuent aux organes internes (1).

Les *Asiles*, qui ont un abdomen très-alongé, ont plusieurs petites vessies aériennes situées bout à bout, et qui sont quelquefois très-nombreuses. L'*Asilus barbarus* en a jusqu'à soixante.

M. Léon Dufour a signalé une organisation semblable dans les *Scolia* et les *Abeilles* (2), et elle existe chez beaucoup d'autres Hyménoptères.

Chez les Hémiptères, nous avons dit plus haut que certaines espèces étaient pourvues de trachées vésiculeuses, tandis que d'autres en étaient privées. Elles affectent dans cet ordre une disposition très-simple, comme les trachées tubulaires en général. Ce sont de simples utricules, placées tantôt très-près de l'origine des trachées, comme dans la *Scutellera nigrolineata* (3), tantôt dispersées dans les diverses parties de la cavité abdominale. Chez les *Cigales*, cependant, il existe, outre ces utricules, une ou deux grandes poches pneumatiques, ordinairement conoïdes, et qui avant l'accouplement, lorsque l'ovaire et les testicules sont encore très-remplis, ne s'étendent guère au delà de la cavité thoracique (4), mais qui après la copulation remplissent presque toute la cavité abdominale, surtout chez les mâles. Il est probable qu'elles sont, dans ces derniers, en communication avec l'organe vocal, qui n'est que rudimentaire chez les fe-

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, p 191.

(2) *Journal de physique*, septembre 1830.

(3) Pl. 18, fig. 3.

(4) C'est ainsi que M. Léon Dufour les a décrites dans la *Cicada orni*. *Recherches sur les Hémiptères*, p. 258. — *Voyez* Carus, *Analekten zur naturwissenschaft und heilkunde*, in 8°, Dresde, 1828, p. 158 et suivantes.

melles. C'est la présence de ces poches pneumatiques qui avait fait croire aux anciens que les mâles de ces Insectes étaient vides, et ne contenaient que de l'air dans leur intérieur à une certaine époque de l'année. Aussi ne les recherchaient-ils pour les manger qu'avant l'accouplement, tandis qu'après celui-ci les femelles passaient pour plus délicates.

Dans les autres ordres on ne trouve plus de grandes poches pneumatiques analogues à celles qui précèdent. Les trachées vésiculeuses ne sont plus que de petites utricules qui accompagnent les principaux troncs sur leurs côtés, ou se trouvent à l'extrémité des ramifications des branches secondaires. On peut en prendre une idée très-exacte dans l'ouvrage de M. Strauss, qui les a figurées (1), dans le *Melolontha vulgaris*, où elles sont ovoïdes. Il en existe de semblables, mais pyriformes, chez les *Libellules*. Chez les Lépidoptères, on les trouve principalement chez les mâles des Sphyngides et des Phalénides. Elles sont un peu plus grandes, en général, que chez les Coléoptères, d'un tissu plus solide, et on y distingue nettement le filet en spirale.

C. Trachées parenchymateuses. — Elles sont encore peu connues, et leur découverte est due à M. Léon Dufour, qui les a signalées seulement chez quelques Coléoptères de la famille des Longicornes et chez les *Nèpes*, de l'ordre des Hémiptères. C'est donc à lui que nous empruntons le peu que nous pouvons en dire.

Dans les *Priones*, ces organes ne sont autre chose

---

(1) *Considérations générales*, etc., Pl. 7.

que des trachées tubulaires, qui, au lieu de se ramifier comme de coutume, se sont réunies en paquets en s'enchevêtrant les unes dans les autres, de manière à prendre l'apparence d'une sorte de bourre. La masse qu'elles forment ainsi est renfermée dans une enveloppe membraneuse, qui paraît être de nature musculaire et contractile. L'intérieur de la cavité que forment par leur réunion le mésothorax et le métathorax, est tapissé par une couche assez épaisse d'un tissu cohérent, qui constitue une sorte de poche qu'on peut enlever tout d'une pièce, en la tirant à soi avec précaution à l'aide d'une pince. Elle ne paraît en effet avoir de communications qu'avec les deux stigmates thoraciques postérieurs et les deux premiers de l'abdomen, qui lui fournissent de l'air au moyen de deux troncs considérables qui s'anastomosent entre eux. L'intérieur de cette poche est occupé par un lacis inextricable, composé de ramuscules trachéens fournis par les deux troncs en question. Des globules de tissu graisseux sont interposés dans leurs intervalles, de sorte que le tout forme une sorte de tissu parenchymateux (1).

Chez les *Nèpes,* cet appareil offre une disposition différente, quoique la structure reste la même. Il consiste en deux corps oblongs placés l'un à côté de l'autre, immédiatement au-dessous de l'écusson et séparés seulement sur la ligne médiane (2). Leur enveloppe est musculeuse, lisse, et ordinairement d'un blanc satiné et presque nacré. Ils sont fixés seulement par les deux bouts aux tissus sousjacens et

---

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome XI, p. 127.
(2) Pl. 18, fig. 1, *gg*.

libres dans leur milieu. Si on les arrache avec précaution, il n'est pas rare qu'ils entraînent avec eux une sorte de calotte brunâtre et cornée, qui est leur point d'attache propre. Une forte trachée, qui part du tronc principal des vaisseaux aérifères, s'étend le long du bord externe de chacun de ces sachets, où elle est en partie enchâssée, et en sort par leur bout antérieur pour aller de nouveau confluer avec le tronc principal. Si l'on ouvre ces sachets, on trouve qu'ils renferment une sorte de bourre que le microscope montre être composée de ramuscules trachéens, qui sont formés par la trachée dont il vient d'être question. Lorsque celle-ci est débarrassée de l'enveloppe du sachet et étalée, elle ressemble à un panache arrondi à son extrémité.

Immédiatement au-dessous de ces corps il s'en trouve deux autres (1), placés sur la table inférieure du métathorax, et qui sont également musculo-parenchymateux en grande partie. Ils reçoivent aussi du tronc principal des trachées une branche volumineuse; mais ils diffèrent essentiellement des précédens en ce qu'ils ont chacun à leurs deux bouts une utricule trachéenne plus ou moins volumineuse, et qui paraît toujours formée par une membrane d'un blanc pur, sans aspect satiné ou nacré (2).

Le même Insecte présente de plus deux autres sachets beaucoup plus petits que les précédens, et visibles seulement à l'aide d'une forte loupe, mais plus remarquables encore en ce qu'ils sont en partie exté-

(1) Mêmes pl. et fig. *hh*, *iiii*.

(2) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, p. 253 et suivantes.

rieurs. Ils sont situés, un de chaque côté, à l'angle postérieur externe du métathorax, à son point de jonction avec le premier segment abdominal, et dans une sorte de cavité formée par une légère échancrure de ces deux pièces du squelette (1). Ces sachets sont ovalaires, d'un blanc terne, d'une consistance souple, et reçoivent chacun une branche trachéenne assez considérable, qui s'y ramifie comme dans les précédens.

Le but physiologique de ces singuliers organes n'est pas facile à préciser. Servent-ils à favoriser la locomotion aérienne? L'air y séjourne-t-il quelque temps, et y subit-il quelques modifications particulières? De nouvelles observations pourront seules résoudre ces questions.

§ 4. *Du tissu graisseux.*

Il existe dans la cavité abdominale des Insectes, principalement autour du canal digestif, une substance particulière que sa structure et ses fonctions montrent être identique avec la graisse des vertébrés. Les anatomistes s'accordent à lui donner ce nom; quelques-uns cependant, tels que MM. Oken et Treviranus, l'ont regardée comme l'analogue du foie des animaux en question; mais le rôle qu'elle joue dans l'économie ne permet guère d'admettre cette manière de voir.

Observée au microscope, cette substance paraît composée d'une multitude de petites utricules de forme

---

(1) Pl. 18, fig. 1, *ee*.

variable, entrelacées avec des trachées et des fibrilles musculaires, et remplies d'un fluide de couleur tantôt rosée, tantôt d'un fauve plus ou moins clair, ou safranée, suivant les espèces. Ces utricules sont réunies par un lacis de filets, de manière à former un réseau très-serré, qui environne, comme une couche plus ou moins épaisse et déchiquetée sur ses bords, les divers organes. Le corps graisseux paraît ainsi compacte lorsqu'il est abondant, comme dans les chenilles; mais si on l'examine dans des Insectes qui ont jeûné pendant long-temps, sa structure intime devient plus évidente. Ce n'est plus alors qu'un assemblage de filets épars qui se terminent dans des globules isolés, et qui forment une sorte de grappe plus ou moins lâche.

Les usages de ce tissu sont les mêmes chez les Insectes que chez les vertébrés. Il paraît d'abord destiné à protéger certains organes, en s'interposant comme une sorte de coussin élastique entre eux et les organes voisins. C'est ainsi qu'on en trouve ordinairement une couche plus ou moins épaisse entre le canal digestif et le vaisseau dorsal. Sa seconde fonction est de servir à la nutrition. Il joue alors un rôle absolument semblable à celui de la graisse des mammifères sujets à l'hibernation. Ainsi M. Léon Dufour l'a trouvé abondant chez les Carabiques pendant l'été, lorsque ces animaux prennent une nourriture abondante, tandis que chez ceux qui avaient passé l'hiver, il en a observé à peine quelques traces au printemps. Dans les chenilles, surtout celles des Crépusculaires et des Nocturnes, il constitue un véritable approvisionnement de substance nutritive, qui est lentement résorbé pendant le cours de la trans-

formation. Plus la chenille est sur le point de se changer en nymphe, plus le tissu graisseux est abondant. Aussitôt après cette transformation il commence à diminuer; et quand finit cette période d'inaction, et que le papillon sort de son enveloppe, il est réduit presque à rien.

Sa présence, en grande quantité dans certains Coléoptères, tels que les Mélasomes, explique comment ces Insectes peuvent vivre plusieurs mois, percés d'une épingle, sans prendre de nourriture.

Enfin c'est principalement à ses dépens que vivent les larves qui ont coutume de se développer dans le corps d'autres Insectes, telles que celles des *Ichneumons*. Elles le dévorent, en ayant soin d'épargner les organes voisins plus essentiels à la vie, et l'époque de leur transformation en nymphe coïncide ordinairement avec celle où il est entièrement consommé.

De tout ceci il nous paraît résulter que le corps graisseux des Insectes ne peut être assimilé au foie des vertébrés. Sa structure, son développement et sa diminution alternatifs, l'absence de toute sécrétion de sa part, enfin la présence des vaisseaux biliaires, s'opposent à ce qu'on puisse établir un rapprochement fondé entre ces deux organes.

L'analyse chimique trancherait sans retour la question, mais elle n'a pas encore été faite. On sait seulement que, chauffée dans une cuiller à la flamme d'une bougie, la graisse des chenilles se comporte comme celle des vertébrés. Elle se change en un liquide jaune, transparent et parfaitement clair, qui produit à l'instant sur le papier, le même effet que tous les corps gras en général. Son odeur est fade et semblable à celle d'une chenille récem-

ment ouverte. Chauffée plus fortement, elle se boursoufle, mais sans se durcir ni se charbonner. Mise fraîche dans de l'eau chaude, elle devient plus molle, plus transparente, et laisse échapper quelques particules qui viennent flotter à sa surface en formant des cercles (1).

Quant à sa présence dans les diverses espèces, le tissu graisseux est plus abondant chez les Insectes broyeurs que chez les suceurs, ce qui est dû probablement à leur mode de nutrition plus énergique. Les chenilles l'emportent à cet égard sur tous les autres Insectes ; puis viennent les Coléoptères, les Orthoptères, les Hémiptères, les Névroptères, les Hyménoptères, les Diptères, et enfin les Lépidoptères.

§ 5. *Des sécrétions.*

Les produits qui, outre les matériaux destinés à réparer les pertes de l'économie, sont extraits du sang, abondent chez les Insectes et se présentent sous des formes très-variées. Nous avons déjà parlé de ceux qui jouent un rôle important dans l'acte digestif. Ceux qui nous restent à décrire méritent d'autant plus notre attention, que plusieurs nous sont d'une très-grande utilité, et que sans eux les Insectes ne nous intéresseraient guère, en dehors de la science proprement dite, que par le tort plus ou moins considérable que nous font beaucoup d'entre eux.

Ces produits sont aussi très-importans pour ces animaux eux-mêmes. Les uns sont de véritables armes

(1) Burmeister, *Handbuch de entomologie*, tome I, p. 163.

à l'aide desquelles le faible se défend contre le fort; les autres des matériaux qui servent à construire des habitations fixes ou momentanées, des magasins où les vivres sont conservés pour la mauvaise saison, enfin des lieux de sûreté pour les petits. Il en est aussi quelques-uns dont l'usage nous est inconnu. En ne considérant que l'individu, le nombre de ces sécrétions n'est peut-être pas plus considérable chez les Insectes que chez les animaux supérieurs, mais la classe entière en fournit certainement beaucoup plus que toute autre, et plusieurs lui sont tout-à-fait particulières.

I. *Soie.* — Cette substance précieuse est sécrétée, non-seulement par les chenilles des Lépidoptères, mais encore par les larves d'un assez grand nombre d'espèces d'autres ordres. Nulle part elle n'est plus abondante que chez les premières, surtout les chenilles des Nocturnes. Elle est étrangère à tous les Insectes parfaits, hormis un seul.

La soie n'acquiert les propriétés qui la rendent si propre à être fabriquée en tissus qu'à la sortie des vaisseaux qui la sécrètent. Dans l'intérieur de ceux-ci, c'est un fluide visqueux, transparent chez les jeunes larves, opaque et épais chez celles qui sont plus âgées. Si on l'en retire dans cet état, elle se convertit bientôt en une masse dure et cassante. L'analyse chimique a montré que cette substance se compose en majeure partie d'une matière gommeuse unie à une moindre quantité d'une autre substance analogue à la cire, et d'un peu d'huile colorée. Elle n'est soluble que dans les acides les plus concentrés, et l'eau bouillante est sans effet sur elle. Lorsque la chenille l'a convertie

en fils, elle conserve ces précieuses propriétés sans lesquelles elle eût été inutile aux Insectes aussi bien qu'à nous, et acquiert en outre la flexibilité qu'on lui connaît.

Les organes sécréteurs de la soie sont très-simples chez les chenilles, et ressemblent aux vaisseaux hépatiques, si ce n'est qu'ils sont beaucoup plus gros. Ils consistent en deux longs tubes, ordinairement un peu renflés à leur partie moyenne et qui viennent aboutir à la filière, laquelle est située, comme nous l'avons dit (1), à l'extrémité de la lèvre inférieure, entre les deux petits palpes dont celle-ci est munie. Ramdhor y a reconnu les trois membranes qui composent tous les vaisseaux que nous avons examinés jusqu'ici; celle du milieu est seulement plus molle et plus spongieuse que de coutume, et a presque l'apparence d'une gelée transparente. La longueur de ces vaisseaux varie d'une manière qui est exactement indiquée par la quantité de soie que les chenilles emploient dans la construction de leurs cocons. Ceux du ver à soie ont un pied de long, tandis que ceux des larves des Sphyngides, qui tapissent seulement de quelques fils la cavité qu'elles se creusent dans la terre pour se transformer en chrysalides, ont à peine deux ou trois pouces de longueur, et sont quelquefois presque nuls.

Dans les Phryganides, les vaisseaux sécréteurs de la soie ont la même forme (2). Mais dans les larves du genre *Myrméléon*, elle change ainsi que leur situation; ils sont transportés à l'extrémité opposée du corps, et consistent en une vésicule pyriforme qui,

(1) Tome I, p. 73.

(2) *Voyez* ceux de la *Phryganea striata*, Pl. 15, fig. 6, *bb*.

s'il en faut croire Ramdhor, occupe la place du rectum et se change en cet organe dans l'Insecte parfait. La filière est un tube corné, rétractile, qui termine la vésicule, et que l'Insecte fait sortir à volonté quand il veut agglutiner les grains de sable dont se compose son cocon.

Dans l'*Hydrophilus piceus* femelle, seule espèce connue jusqu'ici, qui sécrète de la soie à l'état parfait, les vaisseaux dont nous parlons sont également situés à la région anale. Ce sont cinq tubes longs et d'un diamètre assez considérable, que Cuvier a trouvés remplis d'un fluide verdâtre, et qui entourent la base des ovaires (1). La filière est double et rétractile, comme chez les *Myrméléons*.

II. *Cire*. — Depuis les observations de F. Huber (2) ont sait que la cire n'est pas extraite directement par les *Abeilles* du pollen des fleurs, comme le pensait Réaumur, mais qu'elle est le résultat d'une élaboration particulière du miel. Il n'existe pour cela point d'organes spéciaux ; ce sont les membranes intra-articulaires qui unissent entre eux les arceaux inférieurs des quatre segmens intermédiaires de l'abdomen qui sont chargés de cette préparation, ce qui doit d'autant moins étonner, que nous retrouverons plus loin des membranes analogues converties de même en organes sécréteurs.

Dans les *Abeilles*, mais seulement chez les neutres, les quatre segmens dont nous venons de parler se composent de deux parties : l'une solide, cornée, qui

(1) *Anatomie comparée*, tome V, p. 198.

(2) *Nouvelles observations sur les Abeilles*, tome II, p. 5.

fait saillie à l'extérieur ; l'autre membraneuse, et qui est recouverte par l'extrémité de l'arceau qui la précède. Une petite arête partant du bord postérieur de la partie cornée qu'elle divise en deux portions, se dirige sur la partie membraneuse où elle se bifurque. Cette dernière se trouve par conséquent partagée en trois aires, dont les deux latérales sont irrégulièrement pentagones. C'est sur ces aires que se dépose la cire sous forme de plaques de diverses grandeurs, quelquefois débordant les anneaux de l'abdomen, mais le plus souvent entièrement cachée par eux. Hubert, voulant s'assurer si elle était réellement sécrétée par la membrane sur laquelle elle repose, perça celle-ci et en vit sortir une liqueur transparente, présentant les mêmes caractères que les plaques elles-mêmes, c'est-à-dire qu'elle se durcit en se refroidissant, et se liquéfia quand elle fut exposée à la chaleur. Du reste, la cire dans cet état est encore imparfaite ; pour qu'elle arrive à l'état sous lequel nous la tirons des ruches, et surtout acquière la ductilité, il faut qu'elle soit travaillée par les *Abeilles*, qui la mâchent pendant qu'elles fabriquent leurs gâteaux, et l'imprègnent de la salive qu'elles rendent pendant cette opération.

Toutes les espèces de ce genre, aussi bien celles qui sont restées à l'état sauvage que celles que l'homme a réduites en une sorte de domesticité (1), sécrètent de

---

(1) Les principales espèces d'Abeilles cultivées sont les suivantes : *Apis mellifica*, Linné, ou notre Abeille domestique, répandue dans toute l'Europe, et qui a été importée en Amérique, du moins aux États-Unis ; *A. ligustica*, Spinola, cultivée dans quelques cantons de l'Italie ; *A. fasciata*, Latreille, en Égypte et dans l'Asie mineure ; *A. unicolor*, Fabricius, à Madagascar ; *A. indica*, Linné, au Bengale ; *A. adansonii*,

la cire, mais plus ou moins grossière, suivant les espèces. Il en est de même des *Bourdons*, qui en fabriquent une impure et friable qu'on trouve en masses amorphes dans leurs nids souterrains; mais chez eux la membrane intra-articulaire n'offre pas ces compartimens que nous venons de décrire dans les *Abeilles* neutres.

Les Hyménoptères ne sont pas, du reste, les seuls Insectes qui sécrètent cette matière utile. Les Chinois recueillent sur deux espèces d'arbres une cire blanche qu'ils nomment *Pe-la*, et qu'ils emploient aux mêmes usages que celle des Abeilles. Elle est même plus estimée et paraît transsuder, sous la forme de filamens blancs et cotonneux, du corps d'une espèce de *Cochenille* (1).

Au Bengale, une substance analogue est sécrétée par un Insecte du même genre, qui a, en outre, cela de remarquable, qu'il fait provision d'une espèce de miel comme les Abeilles, mais en moindre quantité (2).

Au Paraguay, suivant d'Azara (3), les habitans récoltent une cire blanche et solide qui se trouve, sous forme de globules arrondis comme des perles, sur les rameaux d'un arbrisseau de deux ou trois pieds de haut, nommé *Guabirâmy* sur les lieux. Il ne désigne pas l'Insecte qu'il dit la sécréter.

Latreille, au Sénégal. — Nous avons vu au Chili quelques ruches d'une espèce différente de l'*Apis mellifica*, ainsi que des espèces sauvages du Brésil, et qui nous a paru nouvelle. Un grand nombre d'autres espèces pourraient également être élevées avec avantage. Fabricius cite entre autres ses *A. acrœnsis* et *laboriosa*. *Voyez* Kirby et Spence, *Introd. to entomology*, tome II, p. 242.

(1) Du Halde, *Description de la Chine*, tome I, p. 18.

(2) *Philosophical transactions*, tome XXI, année 1794.

(3) *Voyage au Paraguay*, tome I, p. 164.

Dans notre propre pays, un grand nombre d'Aphidiens des genres *Coccus*, *Chermes* et *Aphis*, se couvrent également d'une substance blanche, tantôt filamenteuse ou cotonneuse, tantôt disposée en lamelles, qui pourrait bien aussi avoir quelque rapport avec la cire; mais l'analyse n'en a pas encore été faite. Cette sécrétion paraît se faire par toute la surface de la peau; cependant, dans quelques espèces, on découvre des orifices particuliers qui lui servent d'issue. Ainsi, dans le *Chermes abietis*, qui fait naître sur les pousses des sapins ces galles singulières qui ressemblent en petit au fruit de l'ananas, les filamens cotonneux qui hérissent une partie du corps de l'animal sortent de petites cavités ovales situées à la partie dorsale de l'abdomen. Chaque segment en a quatre qui sont rangés régulièrement sur une ligne transversale. Ces cavités présentent dans leur intérieur de petits tubercules qui paraissent, vus avec une forte loupe, percés d'un orifice à leur sommet.

III. *Efflorescence.* — Un grand nombre d'Insectes, surtout de Coléoptères, sont recouverts d'une substance pollineuse qui se renouvelle plus ou moins promptement pendant la vie après avoir été enlevée. Les dessins réguliers qu'elle forme dans certaines espèces, telles que les *Lixus* et les *Cleonis*, indiquent un arrangement particulier dans les pores qui lui livrent passage. Il est remarquable que les Insectes qui la présentent en plus grande abondance sont précisément ceux dont les tégumens sont les plus épais et les plus solides, ainsi qu'on le voit dans les deux genres ci-dessus et dans les Mélasomes. Chez l'*Eurychora ciliata* du cap de Bonne-Espérance, qui appartient à

cette dernière famille, cette sécrétion forme des filamens qui ressemblent à s'y méprendre à des lambeaux de toile d'araignée.

IV. *Laque.*—Tout le monde connaît cette substance qui nous est apportée du Bengale et l'usage qu'on en fait dans les arts. On sait qu'elle entre dans la composition des vernis, de la cire à cacheter, etc., et qu'on en obtient par des procédés chimiques une belle couleur rouge très-solide, et plus ou moins brillante, suivant qu'on l'emploie seule ou mélangée avec la cochenille. Dans son état de pureté, la laque est d'un rouge fauve assez vif, translucide et cassante; elle fond à une chaleur modérée, et se dissout assez promptement dans l'alcool.

L'Insecte qui la produit appartient encore à cette famille des Aphidiens, si remarquable à tant d'égards, et en particulier au genre *Coccus*. Linné lui a donné le nom de *C. lacca*. Les femelles seules ont reçu cette sécrétion en partage. Quand elles se sont fixées, comme le font leurs congénères, sur une branche des arbres qu'elles fréquentent, et qui abondent pour la plupart en sucs laiteux (*Ficus religiosa* et *indica*, *Butea frondosa*, *Rhamnus jujuba*, etc.), une matière glutineuse et à demi transparente ne tarde pas transsuder de leur corps et finit par l'envelopper en entier. L'Insecte se trouve alors renfermé dans une sorte de cellule. C'est cette substance qui en se desséchant à l'air, devient la laque. Les femelles déposent leurs œufs dans ces cavités et après l'éclosion, les jeunes cochenilles se fraient un passage au dehors en perçant les parois de leur prison. Ces Insectes sont souvent si nombreux et si pressés les uns contre les autres qu'ils

couvrent des branches entières, et que leurs différens groupes prennent la forme de carrés, d'hexagones, etc., selon l'espace resté inoccupé autour de l'individu, qui le premier a construit sa cellule, et la pression qu'ils exercent les uns sur les autres. La laque est très-abondante dans les lieux où elle se trouve, et l'on pourrait sans peine en récolter de quoi suffire à une consommation dix fois plus forte que celle qui se fait, quoiqu'elle soit déjà très-considérable (1).

V. *Poison.* — Les Insectes, sécrétant un véritable venin au moyen d'organes spéciaux, appartiennent tous à l'ordre des Hyménoptères et aux espèces dont Latreille a fait sa famille des *Porte-Aiguillons* (2). Tous les Insectes broyeurs sans exception en sont dépourvus, et leur morsure ne cause quelque douleur que par la division mécanique des tissus qui en est le résultat. Celle qui accompagne la piqûre des Hémiptères et d'un grand nombre de Diptères est due en

(1) La laque prend différens noms dans le commerce, suivant l'état et la forme sous lesquels on la reçoit. On nomme *laque en bâton*, celle qui est encore adhérente aux branches sur lesquelles elle a été sécrétée; *laque en grains*, celle qui a été détachée des rameaux en question, pilée, et dont on a extrait en partie la matière colorante; *laque en pains*, celle qui a été fondue, et qui a reçu la forme de gâteaux; enfin, *laque en coquilles*, celle qui a été fondue en lames minces, semblables à celle de la colle forte. Préparée pour la teinture, ce qui a lieu de deux manières différentes, elle prend les noms de *laque-laque* et de *lac-dye*. Cette dernière sorte est la plus usitée, et depuis une douzaine d'années environ, il s'en importe des quantités considérables en France.

(2) Il est fait mention dans l'*Isis* (1831, p. 1017), d'un Lépidoptère du cap de Bonne-Espérance, qui serait muni d'un aiguillon, et qui ferait des blessures aussi dangereuses que les abeilles; mais ce fait exceptionnel, et qui serait bien remarquable s'il était réel, nous paraît mériter de nouvelles observations.

partie à la même cause et en partie à la salive que ces Insectes déposent dans la plaie. C'est en effet à l'aide de leur trompe, et non d'un instrument particulier placé à la région postérieure du corps, qu'ils font des blessures parfois assez douloureuses, et suivies d'un inflammation plus ou moins considérable.

Quant aux espèces qui, comme les *Cynips*, déposent leurs œufs dans les tissus des plantes et y déterminent ces excroissances, connues sous les noms de *noix de galles*, *bédéguars*, etc., il est probable que l'espèce d'irritation que cause l'œuf dans le point qui le reçoit ne suffit pas, comme on le dit généralement, pour y occasioner l'afflux des sucs végétaux. La femelle dépose sans doute en même temps que son œuf quelque fluide particulier, ayant la propriété d'agir sur le tissu des plantes; mais nous ne savons encore rien de positif à cet égard.

Réaumur (1) et Fontana (2) ont fait des recherches sur la nature du venin des *Abeilles* et des *Guêpes*. Le premier a prouvé, en se l'inoculant, que la douleur et l'inflammation qui suivent la piqûre de ces Insectes ne sont pas dues seulement à l'introduction de l'aiguillon dans les tissus, mais à la présence de ce fluide délétère. Ce venin est transparent, d'un goût d'abord douceâtre et analogue à celui du miel, lorsqu'on le met sur la langue, mais qui ne tarde pas à devenir âcre et brûlant comme le suc de thytimale. Suivant Fontana, il est soluble dans l'eau, et quand on ajoute de l'alcool à la dissolution il se pré-

---

(1) *Mémoires sur les Insectes*, tome V, p. 354.

(2) *Traité sur le venin de la Vipère*, 2 vol. in-4°, Florence, 1781. tome II, p. 219.

cipite sous forme d'une poudre blanche, et acquiert la propriété de rougir le papier bleu végétal. L'alcool seul ne le dissout pas. Sec, il paraît tenace sous la dent, gommeux et élastique. Ces dernières propriétés lui sont communes avec le venin de la Vipère, qui n'en diffère que parce qu'il est insipide et ne rougit pas le bleu végétal. Celui des *Abeilles* n'est pas moins actif que ce dernier, et il agit de même d'une manière très-différente, selon la saison, la partie du corps dans lequel il est introduit et la constitution plus ou moins irritable de la personne blessée.

L'appareil sécréteur du venin a la plus grande analogie de structure avec ceux que nous avons déjà décrits. On y retrouve essentiellement un vaisseau sécréteur, une vessie de dépôt et un canal déférent ; seulement il est toujours unique et non double comme les vaisseaux salivaires et urinaires. Mais comme il est une dépendance des organes génitaux femelles, nous le décrirons plus amplement en traitant de ces derniers.

VI. *Acides.*—Le plus connu est celui qu'on retire des Fourmis, et qui a reçu le nom d'acide formique. Suensen a démontré qu'il est d'une nature spéciale, contrairement à l'opinion de Vauquelin et de Fourcroy, qui le regardaient comme un composé des acides acétique et malique. Suivant M. Berzélius, il donne à l'analyse : hydrogène, 2,84 ; carbone, 32,40 ; oxigène, 67,76. Cet acide est extrêmement abondant chez ces Insectes, et paraît sécrété par toutes les parties de leur corps. Ils rougissent même les corolles des fleurs sur lesquelles ils se promènent lorsqu'elles sont bleues ou

violettes. Quand on pile dans un mortier une certaine quantité de Fourmis rouges (*Formica rufa*, Lin.), l'une des espèces qui contient le plus de cet acide, l'odeur qui s'en exhale est d'une telle force, qu'on peut à peine la supporter à quelque distance, et l'on prétend qu'une grenouille, jetée dans une fourmilière de cette espèce qu'on a mise en désordre, est suffoquée dans l'espace de cinq minutes (1).

Les Fourmis de nos pays, lorsqu'on les attaque, rejettent souvent par l'anus cet acide, en relevant la partie postérieure de leur corps; mais parmi celles des pays chauds il s'en trouve (les *Ponères*) qui sont armées d'un aiguillon et qui piquent presque avec autant de force que les *Abeilles*. Celles-ci sont sans doute pourvues de glandes à venin; mais l'anatomie ne les a pas encore reconnues.

L'acide gallique a été également obtenu de la *Calandra granaria* ou *Charançon du bled*, et Chaussier en a découvert à l'état libre, dans le ver à soie, un particulier, qu'il a nommé acide bombique; mais sa nature n'a pas encore été exactement déterminée. Il paraît que c'est par son moyen que les Lépidoptères ramollissent la soie de leurs cocons au moment de l'éclosion.

VII. *Fluides particuliers*. — Un certain nombre d'Insectes, lorsqu'on les saisit, font sortir par diverses parties de leurs corps des liqueurs de nature très-variée. Leur sécrétion s'opère, non par des organes spéciaux, mais par les membranes, qui unissent les diverses pièces des tégumens les unes aux autres, comme cela a lieu pour la cire.

(1) *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, article *Fourmi*.

Nous avons déjà cité quelques exemples de ces sécrétions parmi les larves, et nous nous contenterons en ce moment d'en emprunter quelques-uns aux Insectes parfaits. On les observe principalement dans l'ordre des Coléoptères.

Ainsi les *Dytiques* et les *Gyrins*, quand on les prend, émettent par les articulations de la tête avec le prothorax, de ce dernier avec le mésothorax, et du métathorax avec l'abdomen, une liqueur laiteuse, d'une odeur fétide, analogue à celle de l'urine en putréfaction, et qui persiste sur les doigts long-temps après qu'on les a touchés. Chez les *Meloés* c'est une liqueur d'un jaune-orangé plus ou moins vif, qui suinte par les articulations des pates, et d'une odeur *sui generis* qui n'est pas désagréable. Les *Coccinelles*, les *Chrysomélines*, etc., en émettent une analogue par les mêmes endroits, mais d'une odeur différente et assez forte. Beaucoup de Mélasomes, l'*Elenophorus collaris*, les *Scotobius*, les *Nyctelia* se couvrent d'une liqueur incolore, qui a l'odeur propre à cette famille. Un fluide également sans couleur et d'une faible odeur vireuse, inonde les *Passales* dans les mêmes circonstances, et c'est elle qui fait que les poils de ces Insectes, que nous ne recevons que morts en Europe, paraissent presque toujours collés ensemble comme s'ils avaient été mouillés. Il serait facile de multiplier ces exemples, qui sont extrêmement nombreux dans cet ordre.

Dans les autres on en connaît moins. L'un des plus remarquables est celui que citent MM. Kirby et Spence, d'un *Asile* (*A. crabroniformis*), qu'ils ont vu rendre un fluide laiteux par la trompe, l'anus, les articulations des pates et celles de l'abdomen.

VIII. *Odeurs.*—Une foule d'odeurs répandues dans la nature se retrouvent chez les Insectes, et il en est beaucoup qui leur sont propres. Bien qu'elles varient jusqu'à un certain point, suivant les espèces, on remarque que toutes celles d'un groupe naturel ont à cet égard la plus forte ressemblance entre elles. On peut même, avec un peu d'habitude, reconnaître par ce seul moyen et sans le secours de la vue à quelle famille ou même à quel genre appartient un Insecte.

La plupart de ces odeurs sont produites par les divers fluides dont nous venons de parler; mais il en est d'autres qui sont émises sous forme de vapeurs invisibles, et qu'on doit considérer comme des effluves s'échappant de toutes les parties du corps.

Le plus souvent ces odeurs sont très-puantes. Telles sont celles des Carabiques, de la plupart des Nécrophages, des Mélasomes, des *Lytta*, et surtout des *Punaises*. On retrouve jusqu'à celle des excrémens humains dans les *Perles*, et même une espèce de *Fourmi* (*F. fœtens*, Olivier).

Les odeurs agréables ne sont pas non plus étrangères aux Insectes, même parmi les espèces carnassières. La *Megacephala sepulcralis* de Cayenne exhale une forte odeur de rose, qui ne tarde cependant pas à devenir fétide lorsqu'on tient long-temps l'animal sous le nez. Quelques Coprophages du même pays, appartenant au genre *Coprobius* de Latreille, répandent une odeur douce, intermédiaire entre celle de l'ambre gris et du musc, circonstance d'autant plus singulière, que d'autres espèces du même genre, qui ont des mœurs absolument semblables, surpassent, s'il est possible, les *Sylpha* en infection. Mais, en général, les odeurs qui plaisent à nos sens sont l'apa-

nage des espèces phytophages. La plus remarquable, sans contredit, est l'odeur de rose qu'exhalent toutes les espèces, tant indigènes qu'exotiques, du genre *Cerambyx*. Elle est si forte qu'elle trahit au loin la présence de ces Insectes, et subsiste même long-temps après la mort.

L'ordre des Hémiptères est jusqu'ici le seul dans lequel on ait observé un organe odorifique spécial. Il est situé non dans la région anale comme les vaisseaux excrémentitiels, mais tout-à-fait au centre du corps. Cet organe, dont la découverte est due à M. Léon Dufour (1), consiste en une bourse unique placée à la base de l'abdomen (2), immédiatement au-dessous des viscères de la digestion, et couchée sur la paroi ventrale de cette cavité. Sa forme est arrondie ou ovalaire, sa texture en apparence membraneuse, et sa couleur ordinairement d'un jaune plus ou moins orangé. Quoiqu'elle soit logée toute entière dans la cavité abdominale, son insertion a réellement lieu dans le métathorax, tout près du point de jonction de celui-ci avec l'abdomen. On ne découvre dans son voisinage aucune apparence de vaisseaux sécréteurs particuliers, ce qui porte à croire qu'elle sécrète en même temps le fluide dont elle est remplie, et le tient en dépôt. Ce fluide est d'une nature huileuse, et se volatilise immédiatement sous la forme d'une vapeur invisible, extrêmement âcre, et qui produit sur la peau des taches brunâtres, persistantes, comme celle des *Brachinus*. Elle s'échappe par des pores placés, un de chaque côté, sur les flancs du métathorax, entre les

(1) *Recherches sur les Hémiptères*, p. 269.
(2) Pl. 18, fig. 3, *a*.

insertions des pates intermédiaires et postérieures. Ils s'ouvrent tantôt au sommet d'une petite éminence qui ne paraît que l'extrémité d'un conduit tubuleux taillé en bec de flûte, tantôt dans une espèce de fente ou de scissure.

Cette appareil paraît exister dans tous les Hémiptères, excepté les *Notonectes;* mais sa présence n'est pas toujours l'indice certain d'une exhalation odorifique. Certaines espèces qui en sont pourvues, telles que les *Phymates*, sont inodores, et la vapeur qu'il produit est loin d'être toujours aussi puante que dans la *Punaise des lits* ou les *Pentatomes*. Chez quelques espèces elle pourrait même passer pour agréable.

Il faut remarquer comme un fait physiologique de quelque importance que, sauf peut-être dans un petit nombre de cas, l'émission de ces odeurs n'est pas involontaire, mais soumise directement à la volonté de l'individu, et qu'elle rentre ainsi dans la catégorie des faits qui sont sous l'empire de l'instinct. La *Punaise* la plus infecte est complétement inodore lorsqu'on la flaire sans la toucher, tandis qu'elle est en repos et se croit en sûreté. Mais si l'on vient à l'inquiéter elle répand aussitôt avec force l'odeur propre à son espèce; ce qui prouve d'une part qu'il y a là un de ces moyens défensifs, ou d'attraction des deux sexes l'un vers l'autre que la nature a départis aux Insectes, et de l'autre l'existence chez ces animaux du sens de l'odorat, bien que quelques auteurs aient cru devoir le leur refuser, faute de pouvoir découvrir son siége. En effet, à quoi servirait une odeur, si elle ne pouvait être perçue par l'ennemi qu'elle doit éloigner, ou par le sexe qu'elle doit attirer vers l'autre? Celles qui flattent notre sens olfactif peuvent aussi bien que les

autres agir comme moyen de répulsion, car de ce qu'elles nous plaisent, il ne s'ensuit pas qu'elles doivent produire le même effet sur les ennemis de leur propre classe que les Insectes ont à craindre.

IX. *Matière phosphorique.* — Le nombre des espèces phosphorescentes est assez considérable parmi les Insectes, et pour la plupart elles multiplient beaucoup; mais elles sont presque toutes concentrées dans l'ordre des Coléoptères, et sauf un très-petit nombre d'exceptions dans deux familles, celle des Elatérides et celle des Lampyrides.

Dans la première, ces espèces appartiennent au genre *Pyrophorus* d'Illiger, et l'on en connaît aujourd'hui une trentaine (1), qui toutes, sans exception, sont propres aux régions chaudes et tempérées de l'Amérique, depuis le Chili jusque dans le sud des Etats-Unis. Elles sont communes surtout dans les parties équinoxiales de ce continent, et pendant presque toute l'année on les voit, à l'entrée de la nuit, voler en assez grand nombre, en émettant une lumière d'un blanc verdâtre, plus ou moins vive, fixe, et qui disparaît ou s'affaiblit à d'assez longs intervalles. Pendant le jour elles se tiennent cachées sous les écorces, les feuilles et autres endroits analogues. Au rapport de plusieurs voyageurs, les Indiens se servent de ces Insectes pour s'éclairer pendant leurs voyages de nuit et pour cela en attachent un certain nombre à leurs pieds. Nous n'avons jamais été témoins de ce fait, mais souvent nous avons éprouvé qu'on peut, au moyen de leur lumière, lire dans une obscurité profonde l'écri-

---

(1) Voyez le *Catalogue de la collection de Coléoptères de M. le comte Dejean*, 3e édition, p. 100.

ture la plus fine, en ayant soin toutefois de promener l'Insecte sur chaque ligne.

Dans toutes ces espèces, les réservoirs de la matière lumineuse sont au nombre de trois. Deux arrondis ou ovales, plus moins grands selon les espèces, sont situés un de chaque côté, près des angles postérieurs du prothorax : après la mort ils apparaissent comme deux taches d'un blanc jaunâtre pâle. Le troisième est situé à la région postérieure et inférieure du métathorax, dans une cavité presque triangulaire et déprimée. Quand l'Insecte vole, l'abdomen se sépare un peu du métathorax, et il sort par l'ouverture qui en résulte une lumière plus considérable, mais plus diffuse que celle des réservoirs thoraciques (1). Nous n'avons jamais observé les taches lumineuses placées à la partie supérieure des segmens abdominaux dont a parlé Degéer. Ce qui a pu induire en erreur à cet égard, c'est que ces segmens paraissent également lumineux, mais plus faiblement, et comme s'ils étaient éclairés intérieurement par un reflet de la lumière du métathorax, et ce qui le prouve c'est que l'abdomen écrasé sur le papier n'y laisse point de traces lumineuses. Dans toutes les espèces de ce genre, les deux sexes sont phosphorescens au même degré.

La famille des Lampyrides renferme un beaucoup plus grand nombre d'espèces lumineuses que la précédente. On en connaît actuellement près de deux cents (2), réparties dans un assez grand nombre de

---

(1) *Voyez* mon *Mémoire sur les habitudes des Coléoptères de l'Amérique méridionale*, Annales des sciences naturelles, t. XX, p. 241.

(2) Dejean, *Catalogue*, 3e. édit. p. 113 et suivantes.

genres, et dont la majeure partie sont également propres à l'Amérique, où elles multiplient considérablement. Pendant le jour, elles se tiennent cachées comme les *Pyrophorus;* mais dès que vient la nuit elles sortent par centaines de leurs retraites, et couvrent les broussailles et les plantes basses, ou voltigent en tous sens dans les airs. L'illumination brillante qu'elles produisent s'observe sans interruption pendant toute l'année dans les régions équatoriales, et seulement pendant les mois de la belle saison dans celles qui sont plus tempérées, telles que le Chili et Buenos-Ayres. La lumière de ces espèces n'est pas fixe comme celles des *Pyrophorus*, mais perpétuellement scintillante, ce qui, outre leur vol plus rapide, les fait distinguer sans peine de ces derniers, même de loin. Dans la plupart les deux sexes sont aussi phosphorescens.

En Europe nous ne possédons que quatre espèces de cette famille : le *Lampyris italica*, propre aux parties australes de ce continent, et les *L. noctiluca*, *splendidula* et *hemiptera*, qui se trouvent plus ou moins communément dans ses parties tempérées ou boréales. Dans tous, les deux sexes sont lumineux; mais la femelle, en général, plus que le mâle, qui est aussi quelquefois seul pourvu d'ailes. Leur matière phosphorique, ainsi que dans les espèces exotiques, est située, non dans le thorax, mais à l'abdomen, dont elle occupe les deux ou trois avant-derniers arceaux inférieurs, tantôt sous forme de points, tantôt sous celle de bandes transversales. Quelquefois l'avant-dernier segment est seul lumineux, mais dans certaines espèces Américaines, il y en a jusqu'à cinq dans ce cas.

Les seules espèces phosphorescentes connues, outre

celles qui précèdent, sont le *Paussus sphærocerus*, qui, suivant Afzelius (1), émet une faible lueur par la massue arrondie qui termine ses antennes; un *Scarabæus phosphoreus* du midi de la France, mentionné dans le *Journal de Physique* de Rozier (2), et que personne n'a revu depuis; le *Chiroscelis fenestratus*, Insecte de la côte de Guinée, que Lamarck suppose émettre de la lumière par deux grands espaces demi-transparens qui existent dans les tégumens, à la base de l'abdomen en dessous (3); enfin, la *Fulgora laternaria* d'Amérique, dont, suivant mademoiselle Merian, le prolongement vésiculeux de la tête serait phosphorescent au plus haut point (4).

---

(1) *Transactions of the Linnean Society*, tome IV, p. 261.

(2) Tome XLIV, p. 300.

(3) *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, tome XXII, p. 2.

(4) *Insectes de Surinam*, p. 49. — La phosphorescence de la plus part de ces espèces est très douteuse, même celle de la *Fulgora laternaria*, quoique mademoiselle Merian se soit exprimée de la manière la plus explicite à cet égard. C'est uniquement d'après elle qu'une foule d'auteurs ont mentionné ce fait. Olivier est le premier qui ait fait naître quelques doutes sur sa réalité (*Encyclopédie méthodique*, article *Fulgore*), en rapportant que plusieurs habitans de Cayenne niaient la lumière en question, information qu'il tenait du célèbre botaniste Richard, qui avait élevé l'insecte dans ce pays, et ne l'avait pas trouvé lumineux. M. de Hoffmansegg (*Mag. des nat. de Berlin*, tome I, p. 153), et M. le prince de Neuwied (*Reise nach Brasilien*, tome II, p. 111), en parlent dans le même sens. A ces témoignages nous pouvons joindre le nôtre. Tous les individus de cette espèce, que nous avons vus tant à Cayenne qu'au Brésil, n'étaient pas lumineux. Nous avons, en outre, souvent consulté les habitans de Cayenne à ce sujet. Les uns, en majorité, ont toujours nié le fait; tandis que les autres l'affirmaient. De tout ceci, il résulte que la phosphorescence des *Fulgores* est à tout le moins un fait qui demande de nouvelles observations. Ne pourrait on pas cependant concilier ces témoignages opposés, en supposant que l'un des sexes est lumineux et l'autre non?

Latreille dit quelque part que la tache ocellée qui se voit sur

Le phénomène qui nous occupe a été l'objet d'une foule de recherches dont les résultats ont été très-contradictoires (1). Spallanzani, Forster, Caradori, Brugnatelli, Macartney, Davy, MM. Macaire, Treviranus, Carus, etc., ont cherché tour à tour à déterminer la manière dont il se comporte, et la nature de la substance qui le produit. Voici, à cet égard, ce qu'il paraît y avoir de plus certain : la lumière est soumise à la volonté de l'animal, qui l'avive ou l'affaiblit, et peut même la faire cesser entièrement à son gré. Elle devient plus brillante lorsqu'il se livre à des mouvemens violens et pendant le coït. Un certain degré de chaleur est nécessaire pour que son émission volontaire ait lieu, et son intensité s'accroît en même temps que celle de la température, jusqu'à ce que celle-ci atteigne $+ 40°$ R., limite à laquelle elle s'éteint. Le froid ne la fait cesser entièrement qu'à $— 10°$ R. L'oxigène la rend plus brillante pendant quelques instans, puis finit par l'éteindre. Ce dernier effet est produit plus ou moins promptement par tous les gaz non respirables, ainsi que dans le vide. Après la mort de l'animal, la matière phosphorique perd peu à peu son éclat, qui finit par disparaître entièrement; mais on peut la lui rendre en la plongeant dans l'eau chaude, l'huile et l'alcool. L'électricité galvanique la ranime aussi pour quelques instans, bien

---

chacune des élytres du *Bupreptis ocellata* des Indes est phosphorescente ; mais nous ne croyons pas que cela soit.

(1) *Voyez* dans les *Aband. der Acad. der Wissens; zeu Berlin*, année 1834, un savant mémoire de M. Ehrenberg (*über das leuchten der Meeres*), où se trouve réuni et coordonné tout ce qui a jamais été écrit tant sur la phosphorescence de la mer que sur celle des animaux.

que l'électricité proprement dite soit sans influence sur elle pendant la vie. Enfin, des *Lampyres*, conservés pendant quelque temps dans l'obscurité, perdent leur propriété phosphorique, et la reprennent quand on les expose à la lumière.

La sécrétion de la matière lumineuse paraît se faire très-rapidement. MM. Kirby et Spence rapportent même une expérience faite sur le *Lampyris noctiluca*, dans laquelle les réservoirs qui la contiennent ayant été vidés, deux jours après la blessure était cicatrisée, et ils étaient remplis comme auparavant (1). Il est certain néanmoins que cette matière n'est pas produite par un appareil sécréteur spécial. En ouvrant les réservoirs lumineux, on n'y trouve qu'une masse granuleuse analogue au tissu graisseux, d'un blanc jaunâtre, à demi-transparente, traversée dans tous les sens par un lacis de trachées, et renfermée dans une enveloppe générale. C'est ainsi que l'ont observée Spix dans les *Pyrophorus*, et Macartney dans le *Lampyris splendidula* (2); mais ce dernier regardait à tort cette enveloppe comme un organe sécréteur, et il n'a pas connu tout ce que présente de remarquable dans sa structure l'appareil entier.

D'après des observations inédites qu'a bien voulu nous communiquer M. Morren, professeur de botanique à l'université de Liége et zoologiste très-instruit, ils sont organisés de la manière suivante dans les *Lampyris noctulica* et *splendidula*.

Le mâle de la première de ces espèces est, comme on sait, le seul sexe qui soit pourvu d'ailes et d'élytres.

---

(1) *Introduction to Entomology*, tome II, p. 421, note.
(2) *Philosophical Transactions*, année 1810, p. 381.

Son appareil lumineux est exigu, au point que beaucoup d'auteurs n'en font pas mention, et se compose de deux points placés sur l'avant-dernier segment abdominal. Il en est de même chez la femelle, qui est aptère; mais ils sont beaucoup plus gros chez elle, et lors du passage de l'état de larve à celui d'Insecte parfait, outre le développement qu'ils acquièrent, une bande jaune transversale les unit entre eux, et les deux segmens précédens, ainsi que le dernier, émettent une lueur plus où moins vive.

Chaque point lumineux consiste en une sorte de calotte cornée, transparente, qui recouvre une poche renfermant la matière lumineuse, et située près de l'extrémité du canal digestif, mais sans communication avec lui, non plus qu'avec les systèmes nerveux et de la génération. La matière qu'elle contient ressemble à de l'albumine coagulée, et paraît granuleuse quand on l'écrase. Elle consiste en une foule de corpuscules ovoïdes ou sphériques, d'un beau violet ou d'un jaune rosé, différant beaucoup entre eux pour la grandeur, et ayant chacun leur enveloppe membraneuse propre, comme les vésicules du tissu graisseux. Une multitude prodigieuse de rameaux trachéens, d'une ténuité extrême, parcourent leur amas, et leur enveloppe commune est elle-même formée par un lacis de trachéoles, qui ne sont, ainsi que les précédens, que des ramifications d'une grosse trachée qui part d'un stigmate situé immédiatement à côté du point lumineux avec lequel il communique par une petite ouverture obronde située près du bord de ce dernier. Macartney avait déjà connu en partie cette disposition du corps lumineux; mais ce qui suit, et qui explique comment, malgré sa petitesse, ce corps jette

tant d'éclat, lui avait entièrement échappé, ainsi qu'aux autres anatomistes qui se sont occupés de ce sujet.

La calotte cornée qui recouvre la matière phosphorique n'est qu'une continuation des tégumens généraux qui se sont amincis en cet endroit, et elle peut s'enlever comme une plaque. Sa face extérieure présente un réseau à mailles hexagonales, semblable à celui de l'épiderme des plantes. Chaque hexagone est convexe, et porte à son centre un poil conique dirigé en arrière. Le reste de sa surface est simplement couvert de petites aspérités, et la face opposée, ou l'inférieure, est concave et lisse. Chacun des points lumineux est ainsi composé d'une foule de facettes, et constitue un appareil absolument semblable à celui que Fresnel a inventé pour augmenter la diffusion de la lumière, et qui porte son nom. Lorsqu'on enlève cette calotte cornée, la matière lumineuse perd aussitôt la plus grande partie de son éclat. Tout est ménagé, du reste, de manière à porter ce dernier au plus haut point. Les facettes les plus grandes et les plus régulières occupent le centre de la place, et les plus petites sont placées sur les bords en décroissant régulièrement en grandeur. Les poils dont elles sont toutes munies servent à empêcher la poussière de s'y attacher, et la larve possède des organes qui lui permettent de les nettoyer au besoin. Ce sont des appendices musculaires, tubuleux, transparens et rétractiles, qui sont fixés au dernier segment abdominal. Ils remplissent aussi l'office de ventouses, et l'animal s'en sert pour s'accrocher aux herbes, au milieu desquelles il vit, ou pour se suspendre à la face inférieure des feuilles.

En enlevant l'une des plaques dont nous parlons,

on découvre près de son bord externe l'ouverture obronde dont il a été question plus haut, et qui correspond au stigmate, auquel aboutit la trachée qui se ramifie dans l'intérieur de la poche qui contient la matière lumineuse, en fournissant un rameau à chacune des utricules de cette dernière.

Sauf quelques différences, l'appareil lumineux du *Lampyris splendidula* est absolument disposé de même, et il est probable qu'il existe une organisation analogue chez les *Pyrophorus*, et tous les Insectes phosphorescens en général.

Ces observations confirment pleinement l'opinion des physiologistes, qui pensent que dans ces animaux le phénomène qui nous occupe se lie essentiellement à l'acte respiratoire, et telle est celle de M. Morren lui-même. En effet, quand le stigmate voisin de la matière phosphorique est fermé, la lumière s'éteint aussitôt : elle reparaît dès qu'il s'ouvre. Si l'on enlève la poche lumineuse avec sa trachée, elle continue de luire; mais si on enlève cette trachée, ou qu'on la comprime de manière à y empêcher l'accès de l'air, la poche devient obscure. Ceci explique pourquoi, chez les *Lampyris* comme chez les *Pyrophorus*, la lumière n'est pas continue, mais s'affaiblit à des intervalles plus ou moins rapprochés; pourquoi elle augmente pendant le vol ou tout autre mouvement énergique, et diminue lorsque l'animal est en repos. Elle est, en effet, toujours en proportion avec l'énergie de la respiration; et, comme l'Insecte ouvre ou ferme ses stigmates à son gré, il est toujours vrai de dire que l'émission de la lumière est soumise à sa volonté; mais, toutes les fois qu'il respire, elle a lieu malgré lui.

Quant à la nature de la matière lumineuse, depuis les recherches de M. Macaire sur ce sujet (1), on a généralement admis qu'elle est essentiellement composée d'albumine. On sait que M. Raspail a découvert récemment le réactif de la plus petite quantité de cette substance, et que ce réactif est le sucre et l'acide sulfurique, qui, en se combinant avec elle, produisent aussitôt une belle couleur rouge (2). Or, ainsi que l'a expérimenté M. Morren, la matière en question soumise à l'action de ces deux agens ne donne pas cette couleur. On ne connaît pas d'ailleurs d'exemple que l'albumine soit lumineuse par elle-même. Il est probable que cette matière n'est autre chose que de la graisse, qui, comme on l'a vu, est très-répandue chez les Insectes, et comme la graisse n'est pas plus lumineuse que l'albumine, une autre substance ayant cette propriété, doit être combinée avec elle. Cette dernière ne peut être que le phosphore qui se trouve plus ou moins abondamment dans les animaux. On n'a pas, il est vrai, la preuve directe de sa présence chez les Insectes, mais les propriétés qu'on lui connaît s'accordent assez bien avec les phénomènes que présente leur matière lumineuse.

Aucune fonction n'est isolée dans les corps vivans, et la respiration, quoique étant l'agent principal de la phosphorence des Insectes, ne concourt pas seule à sa production. Ce phénomène ne pouvant avoir lieu que dans une substance humide, le sang exerce aussi quelque influence sur lui, et M. Carus a observé que dans les *Lampyris* l'éclat de la lumière augmente à

---

(1) *Journal de Physique*, tome XLVI, p. 174.
(2) *Nouveau Système de chimie organique*, p. 289.

chaque contraction du vaisseau dorsal, qui envoie le sang vers les extrémités du corps. Le système nerveux y prend aussi part en tant que cause première des mouvemens musculaires qui ouvrent ou ferment les stigmates.

Telles sont les principales sécrétions des Insectes. Nous n'avons pas compris le miel dans le nombre, attendu qu'il est le résultat d'une simple élaboration du suc des fleurs dans le jabot des *Abeilles*, qui le dégorgent ensuite dans les cellules destinées à le conserver. Ces Insectes sont en quelque sorte des ruminans, qui, au lieu d'avoir une suite d'estomacs d'où les alimens d'abord déposés remontent dans la bouche, rejettent ces alimens après une première préparation, pour les reprendre ensuite à une époque plus ou moins éloignée.

§ 6. *Considérations générales sur la nutrition des Insectes et les phénomènes qui s'y rattachent.*

Tous les organes qui concourent à l'acte nutritif chez les Insectes ont été passés en revue, tant dans la première partie de cet ouvrage, que dans les paragraphes précédens ; mais, bien que nous ayions indiqué sommairement l'usage de chacun d'eux en traitant de sa structure et de sa forme, il nous reste à étudier le résultat définitif auquel tous aboutissent, en d'autres termes, à suivre la substance alimentaire depuis son introduction dans le corps de l'animal, jusqu'à ce qu'elle en devienne partie intégrante.

Dans les animaux les plus parfaits trois appareils sont nécessaires pour l'accomplissement de l'acte important dont nous parlons; un premier servant de réci-

pient et de lieu de préparation à la matière alibile encore brute ; un second pour la rendre propre à entretenir la vie après qu'elle a été élaborée ; enfin un dernier destiné à établir la communication entre les deux précédens. Ces trois appareils se retrouvent chez les Insectes, bien que considérablement modifiés dans leurs rapports réciproques, et ce sont leurs fonctions que nous allons examiner dans l'ordre que nous avons suivi pour ces appareils eux-mêmes.

En imposant à tous les animaux la nécessité de prendre de la nourriture, afin de réparer les pertes que leur corps éprouve sans cesse, la nature les a contraints à obéir à cette loi fondamentale de leur existence, par la douleur de la faim qui suit son non accomplissement, et le bien-être qui succède à ce dernier besoin lorsqu'il est satisfait. Il est facile de se convaincre de la force avec laquelle ces deux incitans, surtout le premier, agissent chez les Insectes, par le redoublement de voracité avec lequel les chenilles se jettent sur les alimens qu'on leur présente après avoir jeûné quelque temps. Ils peuvent néanmoins supporter la faim comme les autres animaux, mais à des degrés très-divers, et cette faculté ne peut s'expliquer chez eux, comme chez ces derniers, que par cette force oculte, à laquelle, ne pouvant la connaître dans son essence, on donne communément le nom de force ou résistance vitale. Certaines causes secondes, telles que l'abondance du tissu graisseux, l'élévation ou l'abaissement de la température, l'inaction, nous permettent seulement de nous rendre compte jusqu'à un certain point des modifications qu'elle éprouve dans son exercice.

On peut regarder comme une règle générale ne

souffrant guères d'exception, que le besoin de prendre des alimens est d'autant plus impérieux chez les Insectes, qu'ils sont plus récemment sortis de l'œuf, et qu'il se maintient presque sur le même pied pendant toute la durée de l'état de larve, sauf des interruptions à chaque mue. Les différences qui existent à cet égard paraissent être basées sur la facilité avec laquelle ils se procurent leur nourriture et l'abondance de cette dernière. Les chenilles qui vivent de feuilles, et les larves qui se nourrissent de la sanie des cadavres, au milieu de laquelle elles nagent, trouvant des alimens sans cesse à leur portée et en quantité toujours égale, sont également voraces. Il en est de même de celles qui, se nourrissant de proie vivante, se procurent celle-ci sans peine. Telles sont les larves du *Calosoma sycophanta*, qui habitent dans les nids des chenilles processionnaires et dévorent leurs habitans. Ainsi que l'a observe Réaumur, elles se gorgent de nourriture au point que leur corps se distend de toutes parts, et qu'elles sont dans l'impossibilité d'exécuter aucun mouvement. Dans cet état, elles deviennent souvent les victimes des larves de leur propre espèce. Mais lorsque la proie vivante est agile, sa rencontre et son acquisition incertaines, et que la ruse peut seule la faire tomber au pouvoir de la larve qui doit s'en nourrir, alors celle-ci a reçu la faculté de supporter, sans en souffrir, un jeûne prolongé. Les larves des *Cicindela* et des *Myrméléons*, qui, blotties dans leur retraite, attendent qu'un Insecte y tombe, sont surtout remarquables à cet égard. Nous avons conservé plusieurs des premières pendant deux mois et demi, en ne leur donnant point d'alimens, sans que cette longue abstinence parût leur nuire.

Ainsi ce n'est pas la nature animale ou végétale des alimens qui influe sur la longueur du jeûne que peuvent supporter les Insectes, mais bien le mode d'existence auquel a été primitivement destinée chaque espèce, et ici, comme partout, on reconnaît l'admirable harmonie que la nature a établie entre les moyens et la fin. L'insatiable appétit des larves n'était pas moins nécessaire pour qu'elles accumulassent la substance destinée à former plus tard les organes de l'Insecte parfait; aussi est-il proportionné à la rapidité avec laquelle doivent se succéder les diverses phases de la métamorphose. Les larves les plus affamées sont celles dont la transformation en Insecte parfait a lieu dans le cours d'une même saison, et à plus forte raison de quelques jours, comme celles de beaucoup de Muscides. On ne peut cependant déterminer d'après cela, *à priori*, la facilité avec laquelle elles supportent la privation de nourriture, car celles qui mettent deux ou trois ans à se métamorphoser passent une partie de ce temps en léthargie, et, quand elles en sortent, elles rentrent plus ou moins dans la condition des larves à transformation rapide, c'est-à-dire qu'elles montreront autant de voracité.

En général, les larves accoutumées à une nourriture abondante ne peuvent supporter un long jeûne. Huit ou dix jours au plus suffisent pour faire périr la plupart de celles qui sont phytophages, telles que les chenilles. Pour celles qui vivent de matières animales ou végétales, décomposées et plus ou moins fluides, l'effet du jeûne est encore plus prompt, mais il n'est ici que la cause secondaire de la mort, qui doit être attribuée principalement à la privation de l'humidité, dans laquelle ces larves ont coutume de vivre, et

comme on ne peut les faire jeûner qu'en les retirant du milieu qu'elles habitent, les deux causes de mort se confondent, et il devient difficile d'estimer l'effet de chacune d'elles. C'est cette privation d'humidité qui rend si précaire l'éducation de la plupart des larves de Coléoptères, et presque impossible celle de quelques-unes.

L'abstinence chez quelques chenilles, surtout celles qui sont velues, telles que celles des Chéloniaires, est suivie d'effets assez singuliers; elle diminue le nombre des mues (1), et accélère le moment de la transformation en chrysalide; mais cette dernière est toujours plus délicate, surtout si la chenille a été privée d'alimens depuis la mue qui a précédé la transformation. Le Papillon qui en sort est d'une taille inférieure à celle des individus ordinaires de son espèce, ainsi qu'on doit naturellement s'y attendre. Quelques amateurs emploient ce moyen pour obtenir à volonté des variétés de grandeur, et en forment ainsi des collections entières.

Les Insectes parfaits supportent en général le jeûne beaucoup plus long-temps que les larves. On ne voit pas non plus qu'il y ait à cet égard des différences bien prononcées entre les espèces créophages et celles qui se nourrissent de végétaux. De nombreuses causes, dont quelques-unes sont particulières à la classe, influent d'ailleurs sur cette faculté comme chez les animaux supérieurs. On doit mettre au rang des principales les suivantes.

1°. L'état de virginité. Nous n'en avons pas la preuve

---

(1) Boisduval, *Species général des Lépidoptères* (Suites à Buffon), tome I, p. 47.

directe; mais, comme il est certain qu'un retard dans l'accouplement prolonge la vie des Insectes, il est à présumer qu'il accroît en même temps la résistance vitale, qui leur permet de supporter la privation de nourriture.

2°. Le ralentissement des autres fonctions vitales, suite de la léthargie qui accompagne l'hybernation, ou de celle qui a lieu pendant l'été. La première est commune à toutes les espèces qui passent l'hiver engourdies par le froid, et ne se réveillent qu'au retour de la chaleur. La seconde n'a encore été observée que chez quelques Lépidoptères diurnes (*Rhodocera rhamni*, *Vanessa atalanta*, *urticæ*, etc.), qui, éclosant vers le milieu du mois d'août, tombent presque aussitôt en léthargie, et ne reparaissent qu'au printemps suivant. Considérées sous ce rapport, les unes rappellent les Mammifères hybernans des pays froids, et les autres les Reptiles qui s'engourdissent pendant la saison la plus chaude des régions intertropicales.

3°. L'abondance du tissu graisseux. Comme on a observé qu'il est abondant chez les espèces qui résistent le plus long-temps à la faim, tout porte à croire qu'il est une des causes principales du phénomène que présentent ces espèces. Les Mélasomes, qui en ont une couche épaisse autour de leurs viscères, peuvent supporter l'abstinence pendant quatre, cinq et même sept mois (1) sans presque rien perdre de leur agilité ordinaire.

4°. La soudure des élytres qui, empêchant l'In-

---

(1) Nous avons conservé vivante pendant cet espace de temps une *Nyctelia* (*N. discicollis* nobis), quoiqu'elle fût percée d'une épingle.

secte de voler et faisant que ces organes enveloppent hermétiquement le corps, diminuent la transpiration insensible qui a lieu par la surface dorsale membraneuse de l'abdomen. Les Mélasomes que nous venons de citer sont aussi tous aptères, d'où l'on peut conclure que cet état de choses influe sur leur résistance à la faim, aussi bien que leur tissu graisseux.

D'après cela, toutes les causes qui, chez les animaux supérieurs, tendent à rendre moins nécessaire l'introduction de nouveaux matériaux dans l'économie, agissent de même sur les Insectes. Chaque espèce offre ensuite des modifications à cet égard, mais il serait minutieux d'entrer ici dans les détails de celles qui existent dans la série entomologique.

La préhension des alimens a toujours lieu au moyen des organes buccaux. La seule exception qui existe sous ce rapport se présente chez les *Mantes* et espèces voisines qui sont pourvues de pates dites ravisseuses, à l'aide desquelles elles saisissent les autres Insectes, dont elles font leur nourriture, et qui les tiennent tandis que les mandibules les mettent en pièces.

La première modification qu'éprouvent les alimens commence aussitôt après leur réception dans la cavité buccale. La préparation qu'ils y reçoivent varie suivant la structure des organes qui dépendent de cette partie, et à cet égard les Insectes se partagent en deux grandes divisions que nous avons déjà mentionnées souvent : les uns sont broyeurs, les autres suceurs.

Parmi les premiers tous ne mâchent pas leurs alimens d'une manière égale; ce qui dépend d'abord de la nature solide ou fluide de l'aliment lui-même, puis de la présence d'un gésier où il peut éprouver une seconde trituration quand la première a été imparfaite.

Ainsi, les Carabiques et les Hydrocanthares, qui sont pourvus de ce dernier organe, divisent à peine, avec leurs mandibules et leurs mâchoires, la proie vivante qu'ils ont saisie, tandis que les Libellules, qui sont également carnivores, mais qui n'ont point de gésier, la mâchent assez long-temps avant de l'avaler. Les espèces qui vivent de matières végétales solides, tels que le bois ou les feuilles, doivent aussi les triturer plus ou moins; cependant celles qui n'en détachent que de très-petits fragmens à chaque fois les avalent sans les broyer davantage, ainsi qu'on le voit chez les chenilles des Lépidoptères. Lorsque les substances alimentaires sont fluides ou se dissolvent facilement, la mastication devient évidemment superflue; aussi passent-elles immédiatement dans le canal digestif sans subir l'action des mandibules et des mâchoires, qui sont d'ailleurs modifiées en conséquence. Celles des Coprophages, qui sont membraneuses, leur servent simplement à détacher des portions des matières excrémentitielles demi-fluides, dont ils se nourrissent, tandis que chez les *Lucanes* elles sont converties en brosses ou pinceaux hérissés de poils, à l'aide desquelles ces Insectes recueillent la séve altérée qui découle des chênes.

On retrouve ainsi, malgré la différence de structure des organes buccaux, un passage marqué pour ce qui concerne l'ingestion des alimens entre les Insectes broyeurs et les suceurs. Ce passage, déjà assez évident chez les *Lucanes*, dont les mandibules énormément développées sont par cela même impropres à la mastication, le devient encore davantage chez les *Phryganes*, dont la bouche, construite sur le même modèle que celle des Insectes broyeurs est convertie en une sorte

de bec pénicilliforme propre seulement à la succion, par l'alongement du labre et de la lèvre inférieure, l'état rudimentaire des mandibules et la faiblesse des mâchoires. Les Hyménoptères, quoique formant sous un autre point de vue le passage en question par la présence des mandibules bien développées, sont entièrement suceurs par l'organisation de leur trompe et la nature de leurs alimens.

La déglutition chez les Insectes broyeurs n'offre rien de cette complication de mouvemens qu'elle exige chez les vertébrés. Chez ceux qui vivent de matières solides, ou du moins chez les chenilles, elle s'opérerait, suivant M. Rengger, simplement par la pression que chaque portion de la substance alimentaire exerce sur celle qui l'a précédée, et la dernière resterait dans l'œsophage, qui serait ainsi impuissant à la porter plus loin. Quand cette substance est fluide on ne peut qu'admettre une sorte de succion pour opérer son entrée dans l'œsophage, quoiqu'il soit assez difficile de se rendre compte de la manière dont elle a lieu.

Quant à la déglutition des Insectes suceurs, nous avons vu qu'elle est singulièrement favorisée chez presque tous par cet estomac de succion dont nous avons parlé, sans compter les contractions de la trompe, qui y contribuent plus ou moins lorsqu'elle ne consiste pas en un tube corné et rigide. Mais la succion ne pouvant se faire sans qu'un vide n'ait préalablement eu lieu dans l'organe qui doit recevoir le fluide, il reste à savoir comment elle s'opère chez les Hémiptères, qui sont dépourvus de l'estomac en question et dont le rostre est solide. Ne pourrait-on pas admettre que le jabot, dont tous sont pourvus, joue ici le même

rôle que cette poche de succion, qui n'en est, ainsi que nous l'avons dit, qu'une légère modification ?

On ne sait encore que bien peu de chose sur les changemens qui s'opèrent dans la nature chimique des alimens pendant le cours de la digestion; mais ce qu'on en sait montre qu'ils ont la plus grande ressemblance avec ceux qui se passent chez les animaux supérieurs. Les premiers ont lieu dans la cavité buccale pendant l'acte de la mastication ou de la succion par l'addition de la salive, qui est un fluide tantôt blanchâtre, tantôt hyalin, aqueux, et de nature alcaline, d'après les expériences de M. Rengger (1), qui a trouvé qu'elle changeait en brun le papier de curcuma. Les vaisseaux qui la sécrètent n'existent parmi les Insectes broyeurs que chez ceux qui sont plus ou moins phytophages, et manquent complétement dans les espèces carnivores. Chez ceux-ci elle paraît remplacée par une plus grande quantité de suc gastrique, dont la sécrétion se fait dans le jabot par les glandes dont cet organe est pourvu. Les vaisseaux salivaires se trouvent au contraire chez tous les Insectes suceurs, et en même temps qu'ils se mêlent aux sucs nutritifs, ils lubréfient les soies dont se compose le suçoir et facilitent ainsi leur jeu.

Le bol alimentaire arrivé dans le jabot, qui ne manque que chez un très-petit nombre d'Insectes, y séjourne quelque temps, s'y ramollit en s'imbibant d'un suc particulier qui est transparent chez les espèces herbivores, d'un brun noirâtre et d'une odeur analogue à celle du cuir de Russie chez celles qui sont carni-

---

(1) *Physiologische untersuchungen über deu Thierischen hacerhalt der Insekten*, déjà cité.

vores, mais qui dans toutes est de nature alcaline, comme la salive. Ce liquide est plus abondant chez les Insectes qui ont jeûné quelque temps, et c'est lui que rendent, soit seul, soit mêlé aux alimens, beaucoup d'espèces lorsqu'on les irrite. Ce vomissement s'opère par un mouvement antipéristaltique analogue à celui qui a lieu chez l'homme en pareil cas, et lorsqu'on prolonge l'irritation, l'animal, après avoir vidé son jabot de ce qu'il contenait, finit par rejeter la membrane muqueuse qui le tapisse, ce qui le fait périr. M. Rengger du moins a été témoin de ce fait dans les chenilles du *Sphynx euphorbiæ*.

Quand le jabot n'est pas suivi d'un gésier, les alimens y séjournent plus long-temps que lorsque celui-ci existe. Dans ce dernier cas ils sont poussés peu à peu, et par petites portions, dans la cavité étroite de cet organe, où ils sont soumis à l'action des dents ou des lames qui la garnissent intérieurement, et achèvent de s'y convertir en une pulpe homogène, sans qu'aucun suc gastrique nouveau paraisse s'y mêler. Pendant cette opération, le jabot et le gésier sont le siége d'un mouvement péristaltique onduleux, qui est surtout apparent dans ce dernier, et qui consiste dans des dilatations et contractions alternatives. Les premières s'observent d'abord à son extrémité antérieure et avancent graduellement vers l'autre bout, tandis que la portion antérieure se dilate de nouveau. La substance alimentaire, broyée pendant ce mouvement énergique par l'appareil triturant du gésier, se trouve alors convertie en chyme, ou, si le gésier manque, la chymification a lieu dans le jabot. Le chyme est alcalin, comme le suc gastrique auquel il doit sa formation; il fait également passer au brun le

papier teint avec le curcuma, et reparaître la couleur bleue du papier végétal, qui a été auparavant changée en rouge par l'action d'un acide. Délayé dans de l'eau distillée et ensuite filtré, il donne un suc verdâtre dans lequel il se forme un précipité floconneux de couleur blanche, lorsqu'on y ajoute de l'acide sulfurique étendu d'eau. La liqueur que vomissent les chenilles peu de temps après avoir mangé se comporte de même en pareille circonstance ; mais il ne se forme plus de flocons, lorsqu'on soumet à cette expérience le chyme d'un de ces Insectes qui a jeûné depuis quelques jours. Ce précipité, qui n'existe pas non plus dans le suc de thytimale, dont se nourrissent les chenilles sur lesquelles M. Rengger faisait ses expériences, est par conséquent le résultat de la digestion, et constitue le chyle, qui, dans le jabot, se trouve encore mêlé aux parties les plus grossières et les moins alibiles des substances nutritives.

Du jabot ou du gésier, dans lequel il a été formé, le chyme passe dans le ventricule chylifique, où il arrive à un plus haut degré d'élaboration. Sa couleur, assez semblable jusque-là à celle des substances ingérées, devient plus foncée ; le balottement régulier qu'il éprouve par suite du mouvement péristaltique de cet organe, en sépare le chyle sous forme d'un liquide épais, blanchâtre, ou verdâtre, ou même brun. Le ventricule chylifique correspond ainsi au duodenum plutôt qu'à l'estomac des vertébrés, et l'observation directe en fournit la preuve. Les Insectes, en effet, n'ayant point de vaisseaux lactés, le chyme doit nécessairement passer dans la cavité splanchnique par une simple transsudation à travers les parois du canal digestif. Or, cette transsudation a lieu dans l'organe

dont nous parlons. MM. Rengger et Strauss (1) ont trouvé du chyle épanché entre ses tuniques interne et moyenne. Ramdhor a vu ce fluide s'échapper à travers la membrane extérieure pendant le mouvement péristaltique du ventricule, et la portion qui n'avait pu en faire autant se répandre vers la base de l'organe et distendre la tunique externe dans toute la circonférence du pylore. M. Rengger ayant mis à nu le ventricule chylifique dans des chenilles vivantes, et l'ayant séché avec soin extérieurement, l'a vu également redevenir promptement humide. On trouve aussi du chyle dans ces villosités ou cœcums qui garnissent la surface du ventricule, soit en entier, soit sous forme de verticilles, et, lorsque l'organe est distendu par les matières qu'il contient, elles s'affaissent et ne paraissent plus que comme de simples tubercules, effet mécanique produit par la dilatation du ventricule chylifique lui-même, dans lequel elles s'ouvrent. Nous avons signalé les opinions différentes des physiologistes sur le rôle que jouent ces villosités; les uns, tels que M. Léon Dufour, les regardent comme de simples poches destinées à favoriser la division du chyle; tandis que d'autres pensent qu'elles sécrètent un suc gastrique. Ces deux opinions ne s'excluent pas absolument, car on trouve de même du chyme dans les appendices pyloriques des poissons, que l'on s'accorde à regarder comme des organes de sécrétion.

L'analyse chimique auquel M. Rengger a soumis le chyle trouvé par lui entre les tuniques du ventricule montre que ses propriétés diffèrent beaucoup de celles de la salive et du suc gastrique. Mêlé à un acide faible

---

(1) *Considérations générales*, etc., Pl. 255.

ou à l'alcool, il se coagule en flocons, qui se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré, et reparaissent de nouveau quand on ajoute de l'eau à la dissolution. Le chyle paraît ainsi composé principalement d'albumine en suspension dans l'eau, et les expériences de M. Rengger paraissent le confirmer, car ayant injecté une certaine quantité de ce liquide dans le ventricule chylifique d'une chenille, puis ayant lié cet organe à ses deux extrémités, il trouva, en l'ouvrant, que le chyle de la partie antérieure donnait de l'albumine par la coagulation à l'aide de la chaleur.

Ce serait ici le moment de parler du rôle que joue dans l'acte digestif le liquide fourni par les vaisseaux biliaires; mais nous avons vu, en examinant leur structure, l'incertitude qui règne encore à ce sujet parmi les physiologistes. Il ne nous reste plus qu'à signaler ce que l'observation directe a appris sur la nature du fluide qu'ils contiennent dans les chenilles, chez qui ils s'ouvrent près du pylore. Suivant M. Rengger, ce fluide est incolore et tient en suspension une foule de globules très-petits visibles seulement à l'aide du microscope. Il paraît plus transparent quand des substances aqueuses sont introduites dans le canal digestif. Il n'agit ni comme un acide, ni comme un alcali, sur le papier bleu végétal et sa saveur n'est pas amère, mais insipide comme les autres humeurs de la chenille. Enfin, suivant le même physiologiste, ce fluide n'a aucune action sur le chyme étendu d'eau, et l'on n'en trouve plus dans celui qui existe encore dans le canal intestinal au-dessous des vaisseaux biliaires. Ces observations montrent que le fluide sécrété par ces vaisseaux ne contient pas, dans les chenilles, d'acide urique, et se montrent favorables

à l'opinion des physiologistes, qui admettent, comme nous l'avons vu, que les fonctions de ces organes se modifient suivant le lieu de leur insertion.

Les changemens qu'éprouvent les substances alimentaires dans la portion du canal intestinal qui suit le ventricule chylifique sont plus difficiles à apprécier que les précédens. Cette portion diffère, en effet, plus que la stomacale sous le rapport de la grandeur relative et de ses divisions; elle est de même le siége d'un mouvement péristaltique qui fait cheminer doucement les matières qu'elle contient, mais moins prononcé, et qui est à peine sensible dans quelques espèces.

Ces matières contiennent-elles encore du chyle en arrivant dans cette portion du tube digestif, et ce chyle en est-il extrait par une opération analogue à celle du ventricule chylifique? Cela paraît dépendre, quant à la chose en elle-même et quant à l'endroit où se passerait cette nouvelle extraction, de la longueur des intestins, et du plus ou moins grand nombre de divisions qu'ils présentent. Dans les chenilles chez qui ils sont très-courts, la chylification, selon M. Rengger, a entièrement lieu dans le ventricule chylifique, et l'on n'en trouve plus de traces dans l'intestin. Mais, dans les larves des Lamellicornes, le cœcum, qui est vaste, est rempli pendant l'acte digestif d'un chyme pulpeux analogue à celui du ventricule, et comme les excrémens sont, au contraire, secs et durs, il faut bien admettre que la matière fluide qui délayait le chyme, et qui ne peut être que du chyle, a été extraite dans l'organe en question. La chose paraît encore plus probable dans les Insectes parfaits de la même famille, dont l'intestin grêle offre, comme

chez le *Hanneton vulgaire*, un renflement considérable muni extérieurement de plis longitudinaux, ou même des lamelles cornées, et l'on en peut dire autant de toutes les espèces dont l'intestin est très-long. On ne voit pas, en effet, la nécessité de cette longueur, si les fonctions de cet organe se bornaient simplement au transport du résidu de la digestion.

C'est dans le cœcum ou le colon, car on peut lui donner ces deux noms, comme nous l'avons vu, que les excrémens s'accumulent avant d'être expulsés, et prennent la forme qui les caractérisent dans un grand nombre d'espèces, surtout parmi les chenilles, forme qu'ils conservent en passant par le rectum, qui n'est le plus souvent, ainsi qu'on l'a vu, que l'ouverture du cœcum plutôt qu'un organe distinct. Quelquefois cependant il est beaucoup moins large que le cœcum, auquel cas la forme en question est nécessairement altérée. La quantité d'excrémens évacués dépend évidemment de la voracité de l'animal et de la rapidité de la digestion. Ceux qui ont élevé des chenilles savent combien elle est considérable chez ces animaux. Aussi leur digestion s'effectue-t-elle dans l'espace d'une heure environ, après quoi ils recommencent à manger comme auparavant. Nous parlons ici des plus insatiables, car il en est qui ne prennent de la nourriture qu'à des heures fixes. Les excrémens des Insectes n'ont en général point d'odeur particulière et désagréable, ce qui est dû à la rapidité même de leur digestion, qui ne permet pas aux substances ingérées de se décomposer.

On trouve dans le canal intestinal de beaucoup d'Insectes une assez grande quantité d'air, qui s'y introduit pendant la mastication ou se dégage des alimens pendant l'acte digestif. Il est surtout abondant dans

le ventricule chylifique, et M. Rengger pense qu'il a principalement pour but de favoriser le rejet des matières nutritives, moyen de défense que beaucoup d'espèces emploient quand on les inquiète. Chez les chrysalides des Lépidoptères on ne trouve que cet air dans le canal intestinal, et probablement dans toutes les nymphes à métamorphose complète il en est de même. Si l'on ouvre, en effet, leur tube digestif sous l'eau, on voit l'air s'en échapper sous forme de bulles, qui montent à la surface du liquide, et l'on n'y observe aucune autre substance.

Le chyle, aussitôt après son passage à travers les parois du tube intestinal, se trouve mêlé au sang contenu dans la cavité du corps, et acquiert sans doute immédiatement les mêmes propriétés que celui-ci. On ne peut ici établir aucune distinction entre le sang qui a perdu ses propriétés vitales et celui qui vient de les recouvrer par l'action de l'oxigène. Les Insectes ne peuvent avoir que du sang artériel; tout au plus peut-on saisir par la pensée le moment où une molécule sanguine passe de l'état veineux à l'état opposé. La portion de ce fluide qui entre dans le vaisseau dorsal n'est pas d'une autre nature que celle qui reste en dehors de cet organe, et l'on ne peut se rendre compte de l'utilité du mouvement circulatoire qu'il détermine, qu'en supposant qu'il a pour objet de mélanger plus rapidement le chyle avec le sang, et ce dernier avec l'air qui le baigne de toutes parts. Ayant examiné précédemment le mécanisme de la circulation, il ne nous resterait plus ici qu'à expliquer la conversion du chyle en sang; mais on sait que cette question est aussi insoluble en ce moment pour les Insectes que

pour les animaux supérieurs; sans nous y arrêter, nous passons à l'acte respiratoire.

Cette fonction est aussi indispensable aux Insectes qu'aux vertébrés, mais ils peuvent la suspendre plus long-temps que ces derniers sans périr. De nombreuses expériences ont été faites à ce sujet, et souvent les résultats en ont été tels, qu'ils font comprendre comment on a pu douter long-temps de la respiration de ces animaux. L'immersion dans les fluides, autres que l'huile et les corps gras en général, peut être prolongée chez certaines espèces pendant un espace de temps dont on ne connaît pas encore exactement les limites. Swammerdam, voulant disséquer des larves de *Stratyomis chamæleon*, les tint plongées pendant vingt-quatre heures dans l'alcool, puis plusieurs jours dans l'eau, ensuite deux jours dans le vinaigre; enfin, ne pouvant parvenir à les tuer, il prit le parti de les disséquer vivantes. Lyonnet a gardé des chenilles sous l'eau pendant dix-huit jours, et les a vues reprendre leurs mouvemens après les avoir mises en contact avec l'air. Nous avons vu de même recouvrer toutes leurs facultés à des *Nyctelia*, que nous tenions renfermés depuis onze jours dans un flacon rempli de tafia. Sous le récipient de la machine pneumatique les Insectes meurent beaucoup plus vite que lors de l'immersion. Tous également ne résistent pas au même degré à cette dernière, et les espèces aquatiques ne sont pas privilégiées à cet égard, quoiqu'on ait vu des *Dytiques* vivre et nager avec autant de vivacité que de coutume dans des bassins recouverts d'une épaisse couche de glace. M. Léon Dufour a fait périr des *Nèpes* dans l'espace de huit ou de dix heures, en les renfermant dans un flacon plein d'eau et bouché

hermétiquement, de manière à ce qu'elles ne pussent faire sortir du liquide leur syphon caudal.

En général les Insectes résistent moins à l'effet produit par l'occlusion de leurs stigmates au moyen des corps gras qu'à celui causé par l'immersion; et cela se conçoit, car il suffit, dans ce dernier cas, qu'un peu d'air reste fixé à l'entrée de quelques-uns des stigmates, pour qu'il absorbe l'oxigène contenu dans l'eau, et suffise ainsi à entretenir la vie, tandis que dans le premier cela ne peut avoir lieu.

Les anciens physiologistes, surtout Malpighi, Réaumur et Bonnet, ont fait, tant pour étudier l'effet général de la suppression de l'air que pour déterminer le rôle que jouent les stigmates dans l'inspiration et l'expiration, beaucoup d'expériences de ce genre, qui ont été répétées dans ces derniers temps avec plus de précision par M. Treviranus (1). Quant au premier point, c'est-à-dire l'occlusion des stigmates, il produit des effets très-différens, suivant les espèces sur lesquelles on opère; mais en général il suffit qu'un ou deux stigmates restent libres pour que la vie subsiste indéfiniment; quand tous sont bouchés, quelques-unes meurent au bout d'un petit nombre de minutes; d'autres ne succombent qu'après plusieurs heures. Si l'on ferme seulement les stigmates d'une partie du corps, on observe quelquefois une sorte de paralysie momentanée. Ainsi M. Treviranus, ayant bouché la paire postérieure de ceux d'une chenille de *Cossus ligniperda*, vit un tremblement convulsif avoir lieu dans le dernier segment abdominal, mais qui se dissipa promptement. Un effet analogue se passa chez une *Locusta viridis-*

(1) *Biologie*, t. IV, p. 151.

sima, dont les stigmates thoraciques avaient été bouchés; les pates antérieures restèrent quelque temps sans mouvement, puis reprirent leurs fonctions accoutumées, sans doute parce que l'air avait pu pénétrer dans les trachées, les stigmates s'étant peu à peu délivrés des corps gras qui les obstruaient.

Il est à remarquer que, dans ces expériences, on n'a pas tenu compte d'une condition essentielle, celle de la communication des trachées des deux côtés du corps entre elles. Il est évident que la paralysie complète d'un de ces côtés ne peut avoir lieu que lorsque cette communication n'existe pas.

Quant à la question de savoir si les Insectes inspirent et expirent par les mêmes orifices pneumatiques, quelques expériences de Réaumur, qui, dans des larves d'*Œstrus bovis*, avait vu l'air sortir par les stigmates voisins de l'anus, tandis que ceux antérieurs restaient fermés, tendraient à faire croire que l'inspiration a lieu par les stigmates thoraciques, et l'expiration par ceux de l'abdomen, mais celles de M. Treviranus ne permettent pas de douter que ces deux fonctions s'exercent à la fois par tous les stigmates. En effet, si l'une était affectée à l'exclusion de l'autre aux stigmates du thorax ou de l'abdomen, ils s'ensuivrait que l'on ne pourrait les boucher à l'une ou l'autre de ces parties sans faire périr l'animal. Or c'est ce qu'on n'observe pas.

Mais si l'air entre et sort par les mêmes ouvertures pneumatiques, il ne s'ensuit pas que toutes soient en jeu en même temps. Des observations de MM. Treviranus (1) et Burmeister (2) tendent à prou-

(1) *Das organische leben*, tome I, p. 262.

(2) *Handbuch der entomologie*, tome I, § 228.

ver que pendant le repos les stigmates de l'abdomen servent seuls à la respiration, et que ceux du thorax sont en action principalement pendant le vol. En effet, pour que l'air pénètre dans les trachées il faut que préalablement un vide s'opère dans la cavité du corps par la dilatation des parois de ce dernier. L'abdomen se prête facilement à ce mouvement par sa mollesse et la structure de ses anneaux, mais il n'en est pas de même du thorax, dont les tégumens sont en général plus durs et les parties solidement unies entre elles. Aussi des muscles spéciaux le contractent et le dilatent tour à tour, et ces muscles sont en rapport intime, comme nous le verrons, avec ceux qui font mouvoir les ailes. Il en résulte que le vol ne peut avoir lieu sans de fréquentes dilatations et contractions de la cavité thoracique, ainsi que l'a remarqué le premier M. Chabrier, et par suite sans que l'air y entre et n'en sorte avec une force proportionnée à la leur, tandis qu'au repos cette cavité reste presque immobile. Cela explique même le bourdonnement que font entendre un assez grand nombre d'Insectes et qui n'a jamais lieu sans un mouvement plus ou moins rapide des ailes, soit que l'animal vole, soit qu'il soit posé. Enfin on remarque qu'au moment de prendre leur vol un grand nombre d'Insectes, surtout les *Abeilles* et les *Guêpes*, contractent leur abdomen comme s'ils allaient cesser d'y introduire de l'air, et qu'en se posant ils exécutent un mouvement opposé qui semble indiquer le besoin qu'ils éprouvent d'admettre ce fluide dans leur intérieur.

Ce mécanisme, qui explique le renouvellement de l'air dans les trachées, est aussi sensible que chez les vertébrés dans un grand nombre d'Insectes, surtout

les *Sauterelles*, les *Grillons*, les *Libellules*, etc. Mais le nombre des contractions varient beaucoup selon les espèces dans un espace de temps donné. Sorg en a observé de vingt à vingt-cinq par minute dans un *Lucanus cervus* (1), vingt chez le *Sphynx euphorbiæ* (2), et de cinquante à cinquante-cinq chez le *Locusta viridissima*, ce qui s'accorde pour cette dernière espèce avec ce qu'a observé Vauquelin (3). Suivant le même auteur, les mouvemens d'occlusion et d'ouverture des stigmates ne correspondent pas à ceux des contractions de l'abdomen, et dans la *Locusta*, que nous venons de citer, il n'y en aurait qu'environ vingt-cinq par minute; mais il aurait fallu s'assurer que les stigmates thoraciques restaient également fermés comme ceux de l'abdomen, et c'est ce que Sorg n'a pas fait, ce qui ôte à son observation une partie de sa valeur.

Pendant les mouvemens vifs, la mastication des alimens, le coït et dans l'oxigène, le nombre des contractions augmente considérablement. Elles se précipitent, deviennent irrégulières, et si l'agitation de l'animal est excessive, elles sont accompagnées de phénomènes particuliers; la tête sort de l'ouverture du prothorax où elle est enchâssée; ce dernier se sépare du mésothorax et l'abdomen du métathorax. Lorsque l'animal, au contraire, rentre dans son repos, les contractions s'apaisent, se régularisent, et deviennent quelquefois faibles, au point qu'on ne peut plus les distinguer.

---

(1) *Disquisitio physiol. circa resp. insectorum et vermium*, 11e. Reidolst, 1805, p. 27.

(2) Même ouvrage, p. 66.

(3) *Annales de chimie*, tome XII, p. 273.

Il est d'autres Insectes chez qui les signes extérieurs de la respiration sont beaucoup moins visibles et même nuls. Tels sont les chenilles et les larves à métamorphose complète en général. C'est même en partie là-dessus que s'appuyait Lyonnet pour établir que les Insectes ne respirent pas. Il est difficile, dans ce cas, de se rendre compte de la manière dont se renouvelle l'air dans les trachées. Quand celles des deux côtés du corps communiquent ensemble, on pourrait supposer qu'en s'ouvrant et se fermant ensemble ou alternativement, les stigmates donnent lieu à des courans dans les tubes aérifères ; mais dans le cas de non communication, cela ne peut évidemment avoir lieu. Faut-il, avec M. Carus (1), admettre que les contractions du vaisseau dorsal, le mouvement péristaltique du canal intestinal, ceux des muscles intérieurs ; en un mot, tous ceux en général qui se passent dans l'intérieur du corps concourent à favoriser l'acte respiratoire? Nous sommes là-dessus réduits à de simples conjectures dénuées de preuves directes.

Si nous passons maintenant aux changemens que les Insectes font subir à l'air qu'ils respirent, nous trouverons qu'ils sont les mêmes que ceux produits par les animaux supérieurs, c'est-à-dire qu'une partie de l'oxigène est absorbée et une quantité d'acide carbonique à peu près égale produite. Scheele est le premier qui ait démontré ce fait en faisant l'analyse de quantités données d'air, dans lesquelles il avait placé des Insectes, qui y étaient morts plus ou moins promptement, quoiqu'il leur eût donné de

---

(1) *Traité élémentaire d'anatomie comparée,*, tome II, p. 185.

la nourriture (1). Il fit aussi des recherches pour comparer la quantité d'oxigène que consomment ces animaux, avec celle qu'absorbent les vertébrés à sang froid, et il trouva qu'une chenille égalait, sous ce rapport, une grenouille, malgré la grande différence de taille qui existe entre ces deux animaux.

Spallanzani, qui a répété ces expériences avec son exactitude accoutumée et sur une échelle plus étendue, est arrivé au même résultat (2). Ayant placé trois chenilles de la *Pieris brassicæ* et une grenouille dans deux vases séparés, contenant chacun 19,81 centimètres cubes d'air atmosphérique, il se trouva que, dans le même espace de temps, les premières avaient consommé douze fois plus d'oxigène, et produit quinze fois plus d'acide carbonique que la seconde, ce qui donne un résultat plus fort que celui obtenu par Scheele.

Les Insectes l'emportent ainsi de beaucoup, à cet égard, sur les vertébrés à sang froid, mais ils sont inférieurs d'une manière non moins prononcée à ceux à sang chaud. D'après d'autres expériences de Spallanzani, faites comparativement sur des chenilles et des loirs, il se trouve que la respiration des premières est à celle des secondes comme 3,17 est à 59,15, pour l'absorption de l'oxigène, et comme 0' 77 est à 19,81, pour la production de l'azote (3). La différence est encore plus considérable entre les mammifères et les nymphes à métamorphose complète, chez qui la res-

(1) *Observations chimiques et expériences sur l'air et le feu*, p. 148, 155 de la traduction anglaise.

(2) *Rapports de l'air avec les êtres organisés*, tome I, p. 1 et suivantes.

(3) *Voyez* Strauss, *Considérations générales*, etc., p. 314.

piration est beaucoup moins active que chez les larves et les Insectes parfaits. La quantité d'oxigène qu'absorbe ces animaux est, du reste, rendue évidente par la nature acide d'un grand nombre de leurs sécrétions et l'énergie de leur système musculaire, qui surpasse à cet égard celui des vertébrés eux-mêmes. Sorg a trouvé en effet que beaucoup de ces animaux, les Lépidoptères surtout, dépouillent l'air atmosphérique de son oxigène au point qu'il en reste à peine un centième après l'expérience, en quoi ils diffèrent des vertébrés à sang chaud, qui sont asphyxiés longtemps avant que ce gaz ait entièrement disparu.

Ces expériences de Spallanzani montrent que les Insectes exhalent plus d'acide carbonique qu'ils n'absorbent d'oxigène, ce qui ne s'accorde pas avec les résultats obtenus par Sorg (1), Hausman (2), M. Treviranus, etc., qui nous paraissent par leur accord mériter plus de confiance.

La différence entre l'acide carbonique exhalé et l'oxigène absorbé est compensée par de l'azote, qui est sans doute exhalé par le corps entier, ainsi que cela a lieu chez les vertébrés, comme l'a démontré M. Edwards (3). Le volume de ce gaz qu'exhale les Insectes ne varie pas, ou que très-peu, dans quelles circonstances que l'animal soit placé. Ainsi, tandis que toutes les conditions qui influent sur la respiration, tels que la température élevée, les mouvemens violens, l'acte nutritif, font varier de

(1) *Disquisitio*, etc., *ut* suprà.

(2) *De animalium exsanguium respiratione*, passim.

(3) *De l'influence des agens physiques sur la vie*, chap. XVI, § 3, p. 429, 4e. partie.

plus de moitié les quantités d'air respiré, d'oxigène absorbé et d'acide carbonique produit, la quantité d'azote exhalé reste constamment la même. Une Abeille ouvrière, par exemple, exposée au soleil, consomme deux fois autant d'air atmosphérique, une fois plus d'oxigène, et produit trois fois plus d'acide carbonique que lorsqu'elle est à l'ombre, sans exhaler plus d'azote. Ce fait physiologique, important en ce qu'il montre la similitude qui existe entre les fonctions vitales des Insectes et celles des animaux supérieures, a été mis dans tout son jour par les recherches de Sorg, et surtout celles de M. Treviranus.

On manque d'expériences analogues sur les Insectes aquatiques, mais la ressemblance parfaite entre leur mode de respiration et celui des poissons, ne permet pas de douter que la quantité d'oxigène qu'ils extraient de l'air contenu dans l'eau ne varie comme chez ces derniers. Ils meurent de même dans ce fluide dépouillé d'air atmosphérique, et l'eau de puits ou de sources, qui en contient moins que celle des rivières ou des mares, ne suffit pas aux besoins respiratoires de la plupart d'entre eux; ceux même qui respirent au moyen de tubes y meurent au bout d'un certain temps.

Dans l'oxigène pur les Insectes respirent plus fortement que de coutume. Les contractions de l'abdomen deviennent plus fréquentes, et ils meurent au bout de quelques heures, après avoir consommé presqu'en entier, comme on l'a vu plus haut, la quantité de ce gaz dans laquelle ils étaient plongés (1). Des expériences semblables faites sur d'au-

(1) Sorg, *Disquisitio circa resp. insect.* — Vauquelin, *Annales de chimie*, tome XII, p. 272.

tres gaz ont donné à M. Strauss les résultats suivans. Des *Melolontha vulgaris* peuvent vivre pendant plusieurs jours dans l'azote sans cesser entièrement de se mouvoir, et ils reprennent toutes leurs facultés dès qu'on les en retire. Dans l'hydrogène pur ils tombent sans mouvement au bout d'un quart d'heure, et peuvent y rester jusqu'à cinquante heures sans périr. Pour peu qu'il s'y trouve mêlé une petite quantité d'air atmosphérique, ils y vivent plusieurs jours, bien que donnant à peine quelques signes de vie. Les gaz délétères agissent différemment suivant les espèces, la grandeur des individus soumis à l'expérience et la pureté du gaz lui-même. Des *Melolontha* de la même espèce que ci-dessus sont restés, sans périr, deux heures dans un vingt-quatrième de chlore, vingt-quatre heures dans l'hydrogène carboné pur, quarante-cinq minutes dans un demi d'acide carbonique; un vingt-cinquième d'hydrogène sulfuré n'a pu les asphyxier entièrement. Enfin, le gaz ammoniacal pur les tue sans retour au bout d'une demi-minute (1).

Une propriété qui paraît être en rapport intime avec la respiration, doit également nous occuper ici; c'est celle de la température propre aux Insectes, et de leur faculté de résister au froid ainsi qu'à la chaleur. La petitesse de ces animaux rend très-délicates les observations de ce genre, et nous ne possédons que peu de données sur ce point important de physiologie.

On admet communément qu'en leur qualité d'ani-

---

(1) Strauss, *Considérations générales*, etc., p. 310.

maux à sang froid, les Insectes n'ont point de température propre, et se mettent à cet égard en équilibre avec le fluide ambiant. A en juger par le toucher seul, cela paraît même évident pour les individus pris isolément. Cependant quelques expériences semblent montrer que ce fait n'est pas sans exception. Inch ayant placé dans un vase étroit, contenant une *Locusta viridissima*, un thermomètre R. marquant + 14° en plein air, l'a vu monter dans l'espace de neuf minutes à + 17° (1). Quant à la chaleur développée par ces animaux quand ils sont réunis en grand nombre, on a à cet égard des faits plus nombreux et plus positifs. Le savant que nous venons de citer a vu un thermomètre F. monter de 4 à 5 degrés dans un vase de verre renfermant une grande quantité de *Lytta vesicatoria*, et de 6 à 7 degrés dans une fourmilière (2). Suivant Huber, la température des ruches populeuses d'abeilles se maintient constamment en hiver à + 24-25° R.; de sorte que, suivant sa remarque, ces Insectes jouissent, pendant les plus grands froids, des douceurs du printemps. Swammerdam avait déjà observé cette température des ruches pendant la mauvaise saison, et Réaumur, qui antérieurement à Huber avait fait des recherches à ce sujet, était arrivé à peu près au même résultat. Il rapporte également que lorsque les abeilles renfermées dans les ruches en verre dont il se servait pour ses expériences étaient troublées par lui dans leur repos, et s'agitaient en faisant mouvoir rapidement leurs ailes, la chaleur augmentait tellement que les parois des ruches devenaient

(1) *Idéen zu einer zoochemie*, tome I, p. 68.

(2) Même ouvrage, p. 92.

brûlantes, au point de fondre la cire des rayons et déterminer la chute de ceux-ci (1).

Une partie de la chaleur qui règne dans la ruche lorsque les abeilles sont en repos doit être, sans doute, attribuée à la fermentation des matières qu'elle renferme; mais l'accroissement subit de cette chaleur, quand ces Insectes entrent en mouvement, prouve qu'elle est produite aussi par eux. Dans l'hypothèse que la chaleur animale est due à la combustion qui s'opère pendant l'acte respiratoire, ce double phénomène est facile à expliquer. Une abeille isolée ne produit pas assez de chaleur pour que celle-ci devienne sensible dans les circonstances ordinaires; mais, lorsqu'elle se trouve réunie avec un grand nombre de ses semblables dans un lieu clos, comme l'est une ruche en hiver, les quantités partielles de chaleur développées par tous ces individus se réunissent, et, par leur addition, produisent la température moyenne indiquée plus haut. Lorsque tout l'essaim s'agite, la respiration, comme nous l'avons vu, est considérablement activée; une plus grande chaleur est par conséquent produite, et cause les effets dont Réaumur a été témoin.

Pendant l'été, les abeilles, réunies en groupes dans leur demeure, agitent de même quelquefois leurs ailes avec rapidité; mais alors, selon Huber, cette agitation a pour but de créer un courant d'air qui renouvelle celui devenu impropre à la respiration, ce qui ne contredit en rien les observations précédentes.

Ce que nous savons de la température des Insectes, se réduit à ce petit nombre de faits. Quant à l'effet

(1) *Mémoires sur les Insectes*, tome V, p. 672.

que produit le froid sur eux, l'absorption de l'oxigène, suivant Spallanzani, n'a plus lieu chez les chenilles de la *Pieris brassicæ* à + 1° R., et elles gèlent à — 2° 1/2 ; à + 4° les chrysalides de la même espèce cessent de respirer. Les Coléoptères se meuvent lentement et avec peine à + 36° F., et à 34° ils tombent dans l'engourdissement ; au-dessous de ce point ils ne donnent plus aucun signe d'irritabilité musculaire (1). Jusque-là les Insectes n'offrent rien de plus singulier que beaucoup d'autres animaux à sang froid ; mais ils surpassent ceux-ci par l'énormité du froid qu'ils peuvent supporter sans périr, surtout à l'état d'œuf, de larve ou de nymphe, et les expériences suivantes montrent combien est erronée l'opinion vulgaire, qui admet qu'un hiver rigoureux diminue leur nombre pour la saison suivante.

Spallanzani a exposé les œufs de diverses espèces de Lépidoptères, et entre autres du *Bombyx du mûrier*, à un froid artificiel de — 38° et — 56° F., sans qu'ils gelassent, ni que leur fertilité en eût souffert. La matière contenue dans ces œufs ne gèle, suivant Hunter, qu'à environ — 15° F. Les larves et les nymphes diffèrent, à cet égard, suivant leurs habitudes. Les chrysalides, qui ont coutume de passer la mauvaise saison, soit dans la terre, soit sous un abri quelconque, paraissent plus délicates que les autres, et gèlent, suivant Réaumur (2), à la température de — 7° à 8° R.; tandis que celles de la *Pieris brassicæ* résistent sans peine à un froid artificiel de — 15° ou 16° ; mais la congélation ne donne pas la limite précise du

(1) Carlisle, *Philosophical Transactions*, 1805, p. 35.
(2) *Mémoires*, tome II, p. 149.

froid que sous cette forme les Insectes peuvent supporter. En effet, les chenilles et les chrysalides ne périssent pas pour être converties en un morceau de glace compacte. Ce fait, mentionné pour la première fois par Lister (1), est très-réel, tout surprenant qu'il paraisse au premier abord. Nous en avons nous-mêmes été témoins sur des chenilles de *Leucania*, en la possession de notre ami le docteur Boisduval. Dans cet état on eût pu les prendre pour ces stalactites de glace qui se forment sur les corps exposés à l'air en hiver; leur cassure était aussi nette, et en tombant dans un verre elles rendaient ce son particulier dont a parlé Lister. Presque toutes néanmoins se métamorphosèrent au printemps comme de coutume, et donnèrent leurs papillons à l'époque accoutumée pour leur espèce. Les Insectes parfaits eux-mêmes peuvent résister à un froid semblable. Degéer a vu des *Cousins* revenir à la vie après avoir été renfermés quelque temps dans la glace (2), et Réaumur rapporte plusieurs faits semblables (3).

Les Insectes confirment ainsi la loi démontrée par les expériences de M. F. Edwards, d'après laquelle les animaux résistent d'autant plus facilement aux effets du froid que leur faculté de produire de la chaleur est plus faible (4). C'est par là que leurs races peuvent encore subsister sous le climat glacé du pôle et qu'elles supportent sans peine les froids souvent très-vifs de nos pays plus tempérés. Quelques espèces mêmes de Lépidoptères n'éclosent qu'en hiver. Tous

(1) In Goedart, *De Insectis*, p. 76, édition de Londres, 1685.
(2) *OEuvres complètes*, tome VI, p. 355.
(3) *Mémoires*, tome II, p. 141-147.
(4) *De l'influence des agens physiques*, etc., p. 132 et suivantes.

es Insectes sont nécessairement sujets à l'hibernation sous une forme ou sous une autre ; mais en restreignant l'application de ce mot aux seuls Insectes parfaits, on voit que chez eux, de même que chez les vertébrés, ce phénomène n'est pas uniquement dû à l'abaissement de la température. On les voit souvent gagner leurs retraites d'hiver long-temps avant que le froid soit devenu assez vif pour les engourdir et y rester encore au printemps, quand déjà la chaleur leur a rendu le mouvement. Il suffit, pour démontrer que le froid n'est pas la seule cause de l'hibernation, de rappeler ces Lépidoptères diurnes déjà cités plus haut, qui tombent en léthargie au mois d'août, pendant la canicule, pour se réveiller dès les premiers beaux jours du printemps lorsque la chaleur est encore très-peu considérable.

Ces animaux résistent à l'excès de la chaleur comme à celui du froid. On en a vu survivre à l'immersion dans l'eau bouillante (1). Des Hydrocanthares ont été trouvés pleins de vie dans des eaux thermales dont la température était très-élevée. Les Mélasomes, qui ont reçu pour patrie spéciale les régions les plus arides et les plus brûlantes des deux continens, et qui vivent souvent à la superficie de sables que frappe sans cesse un soleil vertical, supportent une chaleur non moins considérable. Ce ne sont pas, du reste, les seuls Insectes qui aient reçu cette faculté à un haut degré. Les *Termites*, dont le corps mou et sans défense paraîtrait avoir besoin d'une température modérée pour remplir ses fonctions, construisent plutôt leurs

---

(1) Kirby et Spence, *Introd. to Entomology*, tome II, p. 228.

nids sur des poteaux ou des arbres morts, dans les lieux découverts et exposés à l'ardeur du soleil, que partout ailleurs. Ces nids ainsi placés sont très-communs sur les plantations au Brésil et à Cayenne. Quoique leur surface soit souvent brûlante, au point qu'on peut à peine y appliquer la main pendant quelques instans, les galeries qui en sont voisines ne sont pas moins habitées que celles du centre, et l'on voit les *Termites* circuler indifféremment des unes dans les autres. Les *Polistes*, qui à Cayenne infestent par milliers les maisons, établissent leurs nids, non-seulement sous les galeries et autres endroits analogues où elles trouveraient de l'ombre, mais sous les bardeaux qui forment la toiture, et où la chaleur est intolérable. Enfin, dans le même pays, il nous est arrivé plusieurs fois de trouver le long des chemins sablonneux, et à la superficie du sol, des chrysalides de *Sphinx* pleines de vie. La plupart, il est vrai, avaient été piquées par des Parasites, mais quelques-unes étaient saines et nous ont donné leurs papillons.

Sous ce dernier rapport, les Insectes s'éloignent des vertébrés à sang froid, qui périssent lorsqu'on les expose à des températures beaucoup moins élevées que celle dont nous venons de parler. Mais il serait aussi difficile d'en assigner la cause, que de déterminer celle qui leur permet de vivre si long-temps sans respirer.

CHAPITRE XI.

DES FONCTIONS DE LA VIE DE RELATION.

Ces fonctions se composent, ainsi que nous l'avons dit, des actes par lesquels l'animal se met en rapport avec le monde extérieur. Tous, en dernière analyse, se résolvent en une sensation perçue, et l'appareil chargé de cette perception est le *système nerveux*.

Les corps possèdent diverses propriétés dont l'animal peut acquérir la connaissance d'une manière plus ou moins étendue, suivant le plus ou moins de perfection de son organisation. Quand il occupe un rang élevé dans l'échelle zoologique, certaines parties de la surface de son corps se modifient de façon à lui donner cette connaissance. Il en résulte autant d'appareils spéciaux, qu'on a comparés avec justesse à des cribles, qui ne laisseraient parvenir au système nerveux, qui leur sert à tous de substratum, qu'une sensation déterminée. L'un, le toucher, révélera à l'animal la forme, le volume, la densité des corps; un autre, le goût, certaines de leurs propriétés, qui constitue la sapidité; un troisième, l'odorat, l'existence des corpuscules odorans qui s'en échappent; un quatrième, l'ouïe, lui permet de percevoir les vibrations du fluide atmosphérique qui constitue le son; enfin, un dernier lui donnera la faculté de percevoir la lumière, et de s'assurer à distance de l'existence des corps. Ces diverses facultés constituent ce qu'on appelle les *sens;* les parties modifiées dont il vient d'être question en sont les organes.

Jusque-là l'animal joue en quelque sorte un rôle passif : les corps extérieurs agissent sur lui plutôt que lui sur eux ; mais là ne se bornent pas ses besoins. Il faut qu'il puisse se transporter près d'eux et se les approprier, pour en faire l'usage que réclame l'entretien de sa vie, ou les fuir afin d'éviter les dangers qu'ils pourraient lui faire courir. De là une autre sorte d'actes qu'on peut résumer sous le nom de *faculté locomotrice*, et qui a pour appareil spécial le *système musculaire*, lequel a pour organes passifs, chez les Insectes, les diverses pièces solides de l'enveloppe tégumentaire, et se trouve aussi sous la dépendance immédiate du système nerveux.

§ 1. *Du système nerveux.*

La substance dont est composé l'appareil sensitif des Insectes ne paraît différer de ce qu'elle est chez les vertébrés que par une plus grande mollesse. Vue au microscope, elle se réduit, en dernière analyse, à des globules solides excessivement tenus et disposés en séries linéaires, de manière à former des fibres d'une finesse extrême. Ces fibres toutefois ne sont distinctes que dans les nerfs proprement dits. Le centre de l'appareil où les ganglions et les cordons, qui les unissent entre eux, n'offrent rien de pareil, et paraissent composés d'un amas de ces globules faiblement unis entre eux (1). Cette espèce de pulpe ainsi que les fibres

(1) *Voyez* sur ce sujet, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1834, p. 665, un mémoire de M. Ehrenberg intitulé : *Recherches sur la structure des organes de l'âme dans l'homme et les animaux* (en allemand).

des nerfs sont contenus dans une enveloppe ou névrilème de nature fibreuse, assez épais, capable de supporter sans se rompre des tractions assez fortes, et composés de deux tuniques analogues à la dure-mère et à la pie-mère, qui recouvrent l'encéphale des vertébrés. Quand ce névrilème est rompu, la pulpe nerveuse s'en échappe, et en se desséchant laisse couler une substance huileuse qui reste constamment fluide.

La masse nerveuse se compose de deux substances; l'une centrale, blanche, assez ferme; l'autre corticale, molle, d'une couleur plus ou moins brunâtre, mais qui, dans quelques espèces, prend une teinte différente. Dans la *Noctua verbasci*, par exemple, elle est d'une belle couleur de carmin (1). Ces deux substances n'existent que dans la partie centrale du système nerveux ou les ganglions et les cordons rachidiens; les nerfs ne présentent que la première. Néanmoins on ne les distingue bien l'une de l'autre que dans les Insectes morts depuis peu. Chez ceux qui sont restés quelque temps plongés dans l'alcool, la substance médullaire blanche brunit, tandis que l'autre se décolore, et toutes deux finissent par se confondre.

Deux systèmes nerveux distincts, quoique non isolés, président chez les Insectes, comme chez les vertébrés, aux deux ordres de fonctions qui constituent d'une part la vie animale ou sensitive, et de l'autre la vie végétative ou organique. Le premier étant le siége de l'instinct, de la sensibilité, et chargé de transmettre aux organes qui sont sous sa dépendance les ordres de la volonté, peut être considéré comme le représentant du système cérébro-spinal des animaux

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 182.

supérieurs. Il est situé à la partie inférieure du corps sous le canal digestif, et nous l'appellerons simplement *système sous-intestinal*. L'autre, qui est placé au-dessus du canal en question auquel il distribue ses nerfs, est évidemment l'analogue du grand sympathique des animaux supérieurs, et nous l'examinerons sous ce nom.

A. *Système sous-intestinal.*

Dans son état le plus général, ce système se présente sous la forme d'un cordon unique ou double, s'étendant le long de la face ventrale du corps, et présentant de distance en distance des renflemens ou ganglions, qui correspondent ordinairement à chaque anneau. Deux de ces ganglions sont situés dans la tête, l'un au-dessus de l'œsophage près du pharynx, l'autre au-dessous, et forment, par leur réunion, ce que beaucoup de physiologistes ont considéré comme un cerveau. Nous appellerons le premier simplement *ganglion sus-œsophagien*, et le second *ganglion sous-œsophagien*. Deux cordons latéraux les unissent entre eux, et le tout constitue une sorte de collier ou d'anneau qui embrasse le canal digestif à son origine, disposition commune non-seulement aux Insectes, mais aux autres articulés, et sous des formes diverses à tous les animaux invertébrés en général. Ces deux ganglions distribuent leurs nerfs aux organes de la tête, tels que les yeux, les antennes, les mandibules, etc. Ceux situés dans le thorax et l'abdomen en font autant aux organes contenus dans leurs cavités respectives (1).

---

(1) Pl. 13, fig. 1, 2, 3, *g*, *h*. *i*, *l*, *l*.

Les ganglions céphaliques sont les seuls qui ne varient pas dans leur nombre et leur position. Tous les autres, surtout les intermédiaires, sont sujets à changer de place, à se réunir à ceux qui les précèdent, pour former avec eux une masse unique, et enfin à disparaître réellement. Les cordons interganglionaires subissent un raccourcissement nécessaire pour se prêter à cette fusion de plusieurs ganglions en un seul. Outre ce mouvement longitudinal de concentration, il en existe un autre transversal qui tend à réunir latéralement les ganglions ainsi que leurs chaînes. Au moyen de ces deux tendances, qui ont été démontrées pour la première fois par M. Herold dans son travail sur la *Pieris brassicæ* (1), on peut se rendre compte de toutes les modifications que présente le système nerveux d'un Insecte à l'autre, modifications qui s'opèrent en quelque sorte sous nos yeux pendant le cours de la métamorphose, et dont nous exposerons la marche plus loin. Le système sous-intestinal est en effet double dans les premiers momens de l'évolution des Insectes, et il conserve presque constamment cette forme dans les cordons rachidiens antérieurs. Chez quelques espèces même, ils restent ainsi désunis dans toute l'étendue de la chaîne, et quand ils se réunissent, un sillon longitudinal reste comme un indice de leur séparation originelle. A leur état le plus simple, c'est-à-dire quand leur forme primitive n'a pas été altérée par la réunion de plusieurs en un seul, les ganglions sont toujours réunis par paires, et paraissent ne former

(1) *Entwickelungegichte der Schmetterlinge*, etc. déjà cité.

qu'une seule masse, mais un étranglement plus ou moins prononcé ou une dépression médiane témoignent de leur duplicité primitive.

Cependant, malgré les nombreuses différences qui existent entre les Insectes, sous le rapport du nombre des ganglions et de l'écartement de leurs cordons, on n'observe pas une centralisation de plus en plus prononcée, depuis ceux qui semblent occuper le dernier rang de l'échelle entomologique, par l'imperfection de leurs autres systèmes et ceux qui en occupent le sommet. Des espèces, également favorisées sous le rapport de l'instinct, de la locomotion et des fonctions en général, ont souvent des systèmes nerveux fort différens, et l'on ne découvre pas dans la classe cette centralisation toujours croissante qui existe dans celle des Crustacés, depuis le Talitre jusqu'au Maïa. Les différences qu'on y observe s'établissent d'après des lois encore peu connues, et qui paraissent basées sur le plus ou moins de mobilité, non pas des segmens du corps, mais de chacune de ses trois grandes divisions.

C'est dans les divers états du même Insecte que la tendance à la centralisation du système nerveux est plus particulièrement évidente. La chenille est, sous ce rapport, au papillon, ce qu'un Crustacé inférieur est à un Décapode, et la chrysalide est intermédiaire entre les deux. D'où il suit d'abord que, dans les Insectes qui ne subissent pas de métamorphose complète, le système nerveux doit éprouver peu de changemens dans le cours de l'existence, et c'est ce qui a lieu en effet chez les Hémiptères, Orthoptères, etc.; ensuite que c'est chez les larves qu'il doit se trouver dans sa simplicité la plus grande.

Or, on voit que, dans cet état, le nombre des ganglions ne dépasse jamais treize, y compris le ganglion sus-œsophagien, c'est-à-dire qu'il y en a autant que le corps compte de segmens; d'où l'on peut inférer que c'est là le nombre normal, et que, quand il n'existe pas en apparence, c'est que plusieurs ganglions se sont réunis en une seule masse, et ont acquis un développement plus considérable aux dépens des autres. Aussi remarque-t-on que, partout où il y en a moins de treize, quelques-uns de ceux qui existent ont pris une grosseur plus forte que de coutume.

Le système nerveux sous-intestinal des Insectes est-il partout homogène, c'est-à-dire les mêmes fibres sont-elles chargées des fonctions de la sensibilité et de la motilité, ou bien ces fonctions résident-elles dans des fibres distinctes, comme chez les vertébrés? Toute difficile à résoudre que soit cette question, il est très-probable qu'elle doit l'être par l'affirmative. Déjà Lyonnet avait fait mention, dans la chenille du *Cossus ligniperda*, d'un filet ou d'une couche située à la partie supérieure des cordons inter-ganglionaires dans toute leur étendue, passant distinctement sur la dernière paire de ganglions, et donnant naissance, entre chaque ganglion, à une série particulière de nerfs destinés à la locomotion, nerfs qu'il nommait *brides épinières*, et sur lesquels nous reviendrons plus tard. M. Treviranus a démontré de même l'existence et la continuité d'une couche de fibres analogues chez les *Scorpions* et les Arachnides. Enfin récemment M. Newport est revenu sur la découverte de Lyonnet, qu'on avait en quelque sorte perdu de vue et lui a donné d'importans développemens (1).

(1) *On the nervous System of the Sphynx Ligustri*, Philosophical

Suivant cet anatomiste, chaque cordon inter-ganglionaire et chacun des lobes des ganglions se composent, tant chez les Crustacés que chez les Insectes, de deux couches, ou, comme il les appelle, de deux colonnes, l'une sensitive, l'autre motrice, qui sont distinctes chez les chenilles, surtout quand elles viennent de subir leur dernière mue. Les colonnes sensitives sont situées à la partie inférieure de la chaîne ganglionaire, et se composent de fibres, au milieu desquelles se trouve de distance en distance un noyau granuliforme et opaque, de substance médullaire grise, qui doit fournir plus tard la majeure partie d'un ganglion. Quelques fibres de chaque colonne passent du côté interne de ce noyau, tandis que la plus grande portion reste sur le côté externe. En se réunissant au delà du noyau, elles forment avec lui un ganglion. A mesure que s'opère la centralisation du système nerveux, le ganglion, formé par la colonne sensitive d'un côté, s'unit à son correspondant, et tous deux forment ainsi un des ganglions de la chaîne générale.

Les colonnes motrices situées au-dessus des précédentes se composent de fibres seules, sans noyaux de substance médullaire. Ces fibres fournissent les nerfs qui naissent au bord antérieur de chaque ganglion, le long duquel ils passent, puis dont ils s'écartent pour aller s'anastomoser avec le nerf naissant du ganglion lui-même. Les deux colonnes contribuent souvent à la formation d'un même nerf. Cela a lieu entre autres pour ceux des ailes qui naissent par une double racine, dont l'antérieure est fournie uniquement

---

Transactions, années 1832, p. 384, et 1834, p. 389. — *Voyez* aussi Grant, *Outlines of comparative anatomy*, p. 197.

par la colonne motrice, tandis que l'autre est formée en partie par la même colonne et en partie par la colonne sensitive. Ces deux couches différentes de fibres sont, du reste, exactement appliquées l'une sur l'autre, et leur nature différente n'est indiquée que par une ligne qui s'étend le long des côtés des cordons interganglionaires.

Cette description est trop précise pour être révoquée en doute, mais il est à regretter qu'elle ne soit appuyée d'aucune expérience directe. La situation anatomique des troncs nerveux permet, jusqu'à un certain point, d'apprécier s'ils appartiennent à la vie animale ou végétative; mais il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de déterminer s'ils sont le siége des fonctions sensitives ou motiles; nous ne pouvons plus alors être guidés que par les effets qui suivent la section ou l'ablation des parties que nous supposons chargées de l'une ou de l'autre, et M. Newport ne rapporte aucune expérience de cette nature faite par lui, ni sur les Insectes, ni sur les Crustacés.

Afin de mettre de l'ordre dans l'examen du système nerveux sous-intestinal, nous le diviserons en deux parties, les ganglions céphaliques et la chaîne ventrale.

I. *Ganglions céphaliques.* Ils sont, comme nous l'avons dit, au nombre de deux, et ont été décrits par presque tous les anatomistes sous le nom de cerveau; quelques-uns même regardent le ganglion sus-œsophagien comme le représentant des hémisphères cérébraux, et le sous-œsophagien comme celui du cervelet. Ces expressions sont de nature à donner une idée très-inexacte des fonctions de ces parties, en ce

qu'elles y supposent une concentration des facultés de percevoir les sensations et d'exciter les mouvemens, qui n'y existe certainement pas. Tous les ganglions de la chaîne ventrale sont, à cet égard, doués de propriétés semblables ou peu s'en faut, et se représentent uniformément les uns les autres. L'analogie qu'on peut établir entre le système sous-intestinal des Insectes et le système cérébro-spinal des vertébrés, repose plutôt sur la présence des nerfs sympathiques chez les premiers, que sur une ressemblance exacte entre les fonctions. Cette expression de cerveau est à plus forte raison inadmissible, si, comme a cherché à l'établir M. Serres, la chaîne ganglionaire des Insectes ne représente que les ganglions inter-vertébraux des animaux supérieurs(1). Quelque opinion qu'on adopte à cet égard il y aura toujours un intervalle immense entre un pareil organe et le cerveau, qui tient sous sa dépendance immédiate tout le reste du système nerveux.

Le ganglion sus-œsophagien s'étend transversalement sur l'œsophage comme une sorte de pont qui serait déprimé dans son milieu. En haut, les muscles des mandibules lui forment une couche épaisse qui le sépare de la paroi supérieure du crâne, et il est entouré de tous côtés par une membrane lâche et peu adhérente. Il y a peu de chose à dire sur sa forme, qui ne varie guères qu'en raison de la séparation plus ou moins prononcée qui existe entre ses deux lobes. Quelquefois, comme dans la *Pentatoma grisea* (2), ils sont intimement unis, et forment une sphère sans

---

(1) *Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes d'animaux vertébrés*, tome II, chap. 1 et 2

(2) Pl. 22, fig. 2, *a*.

aucune trace de division. Dans le *Melolontha vulgaris* (1), le ganglion ressemble à un cylindre ayant une dépression dans son milieu. Il en est à peu près de même dans le *Sphinx ligustri* (2) et tous les Coléoptères en général, mais cela n'a pas toujours lieu dans les larves de cet ordre. Chez celle de la *Timarcha tenebricosa*, que nous figurons (3), les deux lobes sont ovoïdes, très-renflés, et réunis seulement par une bande mince de substance nerveuse, qui rappelle le corps calleux des animaux supérieurs. Entre ces diverses dispositions on rencontre tous les passages intermédiaires.

Le ganglion sus-œsophagien, outre le nerf sympathique qui y prend naissance, ordinairement par deux branches grêles (4), et sur lequel nous reviendrons plus tard, fournit les nerfs suivans :

1°. Les nerfs optiques, qui sont les plus considérables de tous ceux du corps. Ils naissent du bord externe de chaque lobe, et sont généralement pyriformes, ou en massue avec la base plus mince que leur extrémité qui se termine dans l'œil. Quelquefois, comme dans le *Melolontha vulgaris* (5), leurs bases égalent en diamètre les lobes dont ils paraissent être de simples prolongemens. Ils sont même plus gros à leur sommet que ces lobes dans les Insectes qui, tels que les *Libellules*, avec une faible capacité crânienne, ont des yeux qui occupent les côtés entiers de la tête. La plupart des Lépidoptères diurnes sont dans le même

(1) Pl. 22, fig. I, 1, 1.
(2) Pl. 21, fig. I, 1, 1.
(3) Pl. 21, fig. 3, 1, 1.
(4) Pl. 21, fig. 2 *b, b*.
(5) Pl. 22, fig. 1, *a, a*.

cas (1) ; mais la forme la plus singulière qu'ils présentent se rencontre chez quelques Hémiptères tels que la *Pentatoma grisea* (2), où, assez minces à leur base, ils se renflent subitement et se divisent en deux portions qui les font paraître comme profondément fendus à leur sommet.

Les nerfs optiques des stemmates prennent aussi naissance sur le ganglion sus-œsophagien, et en raison de la position variable de ces organes ils sont moins réguliers sous le rapport de leur point d'origine que les précédens, ainsi que pour le nombre. Dans la *Pentatoma grisea* il n'y en a de chaque côté qu'un seul, qui part près de la base des nerfs optiques des yeux composés, et les égale presque en longueur (3). Chez les larves des *Calosoma* il y en a autant que de stemmates, et ils sont séparés dès leur base. Ceux des chenilles sont au contraire, en général, unis à leur naissance, et ne se divisent que plus tard en filets distincts. Enfin, dans les *Abeilles* mâles et femelles, ils sont très-courts, et situés sur des protubérances du ganglion, et chez les neutres on observe, de chaque côté de ces tubercules, deux autres plus petits qui ne se prolongent pas jusqu'aux stemmates.

2°. Les nerfs des antennes. Ils naissent du bord antérieur de chaque lobe du ganglion ; à ses extrémités dans les espèces chez qui ces organes sont situés sur les côtés de la tête, près de leur base chez celles qui les ont placés sur le front (4). Ce sont ordinaire-

(1) *Voyez* les nerfs optiques du *Sphinx ligustri*, Pl. 21, fig. 1 *a*, *a*.

(2) Pl. 22, fig. 2 *b*, *b*.

(3) Pl. 22, fig. 2 *d*, *d*.

(4) Pl. 22, fig. 2 *e*, *e*. Ces nerfs sont aussi indiqués dans les figures 1 et 4 de la Planche 21, mais sans numéros.

ment de simples filets qui envoient quelques faibles rameaux aux muscles entre lesquels ils passent dans leur trajet.

5°. Les cordons latéraux qui unissent entre eux les deux ganglions céphaliques. Après les nerfs optiques, ce sont les plus gros de tous ceux du corps. Leur longueur, qui détermine l'étendue de l'espace qui sépare les deux ganglions, dépend elle-même du diamètre de l'œsophage, qu'ils embrassent sur les côtés. Les Insectes suceurs étant de tous, ceux qui ont cet organe le plus grêle, vu la nature de leur alimens, c'est aussi chez eux que ces cordons sont à leur minimum de longueur. Les deux ganglions sont alors voisins au point de se toucher. C'est ce qui fait que dans la figure que nous donnons du système sous-intestinal du *Sphinx ligustri* à l'état parfait (1) le ganglion sous-œsophagien n'a pas pu être exprimé. La chenille de cette espèce (2) ainsi que la chrysalide (3) récemment transformée se rapprochent, au contraire, des Insectes broyeurs, chez qui l'espace entre les deux ganglions est très-considérable (4). Ces cordons latéraux ne fournissent que rarement des branches nerveuses aux organes voisins, en quoi ils diffèrent des cordons rachidiens ventraux, qui sont de même nature qu'eux.

Le ganglion sous-œsophagien est situé immédiatement au-dessous du précédent, dont il est plus ou moins rapproché, selon la longueur ou la brièveté

(1) Pl. 21, fig. 1.

(2) Pl. 20, fig. 1.

(3) Pl. 20, fig. 2.

(4) *Voyez* Pl. 21, fig. 3 et 4. Les deux ganglions de la larve et de l'Insecte parfait de la *Timaccha tenebricosa*.

des cordons latéraux dont nous venons de parler. Sa base repose sur la table inférieure de la tête, entre les branches de ce prolongement corné que nous avons mentionné sous le nom d'*entocéphale*. Sa forme varie comme celle du ganglion sus-œsophagien, mais le plus souvent elle est cordiforme ou transversale. De sa face postérieure naissent deux cordons rachidiens, qui sont le commencement de ceux de la chaîne ventrale, et l'antérieure entre les deux cordons latéraux donne naissance aux nerfs des mandibules, des mâchoires et de la lèvre inférieure. Tous ces nerfs, dans leur trajet, fournissent des rameaux aux muscles voisins, principalement à ceux qui font mouvoir les organes auxquels eux-mêmes se rendent. Fréquemment aussi ils se réunissent, ou, au lieu d'être séparés dès leur origine, naissent les uns des autres. Ainsi, dans la chenille du *Cossus ligniperda*, les nerfs des mandibules ne sont, suivant Lyonnet, que des rameaux des nerfs labiaux. Quand ceux-ci manquent, comme dans le *Melolontha vulgaris*, ils sont remplacés par une branche des maxillaires.

B. *Chaîne ventrale.* — Autant les ganglions céphaliques sont fixes dans leur nombre et leur position, autant cette chaîne varie sous le rapport de la longueur absolue, du nombre des ganglions et de l'étendue des cordons rachidiens. Outre les différences qu'on observe à cet égard entre les ordres et même les familles, elle subit dans chaque espèce, surtout celles à métamorphose complète, des modifications considérables pendant le cours des transformations.

La seule loi à laquelle on puisse rapporter ces différences est jusqu'à présent celle-ci, à savoir que dans

chacune des trois grandes divisions du corps le système nerveux est en rapport avec leurs fonctions. Ainsi, dans les chenilles dont le corps se compose d'une suite d'anneaux semblables placés bout à bout, la chaîne ganglionaire s'étend uniformément d'une extrémité de l'animal à l'autre, et chaque segment a son ganglion. Cependant les trois premiers d'entre eux sont munis de véritables pates, quoique peu compliquées; aussi les ganglions y sont-ils un peu plus gros, et, au lieu d'être sphériques, ont une forme légèrement triangulaire, indice de celle qu'ils prendront plus tard. Le papillon paraît avec des segmens dissemblables, des ailes, des pates, etc.; le système nerveux s'adapte à ces nouvelles parties, et c'est dans le thorax, siége principal des mouvemens musculaires, que se concentrent ses masses les plus importantes.

Néanmoins cette loi ne suffit pas lorsqu'on veut descendre dans le détail des ganglions, non plus que celle qu'avait voulu établir M. Strauss, et d'après laquelle leur nombre aurait été réglé par la mobilité plus ou moins grande des segmens (1), de sorte qu'ils eussent disparu lorsque ceux-ci auraient été immobiles, et réciproquement. Si l'on observe, en effet, que dans le *Melolontha vulgaris*, les *Copris* et beaucoup d'autres Lamellicornes, l'abdomen, qui se meut à peine, est dépourvu de ganglions, on trouve qu'ils existent dans le *Lucanus cervus*, les Carabiques, les *Dytiques*, etc., dont la même partie du corps n'est pas plus mobile que chez les espèces précédentes. En cette absence d'un principe régulateur qui puisse nous guider, il nous paraît plus simple de décrire la chaîne

(1) *Considérations générales*, etc., p. 361 et suivantes.

ventrale d'abord en général, puis telle qu'elle se présente dans les divers ordres.

Les cordons rachidiens, origine de cette chaîne, naissent de la partie postérieure du ganglion sous-œsophagien. Ils restent fréquemment séparés jusqu'au second ganglion thoracique, du moins pendant le premier âge, et quelquefois dans toute l'étendue de la chaîne. Quand les ganglions s'arrêtent dans le thorax, ces cordons se continuent aussi quelquefois sous la forme de deux longs filets jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, comme on le voit dans le *Melolontha vulgaris* (1). Ils peuvent manquer aussi totalement, ainsi que cela a lieu dans la larve de l'*Oryctes nasicornis*, chez qui Swammerdam (2) a trouvé les ganglions, au nombre de huit, intimement unis entre eux, et paraissant ne former qu'une seule masse divisée par des sillons transversaux peu marqués.

Les ganglions, lorsque la chaîne ventrale est au grand complet, et en a par conséquent onze, sont situés, trois dans le thorax et les autres dans l'abdomen. Quand un ou plusieurs disparaissent, ils appartiennent toujours à cette dernière partie du corps. Ils ne sont pas situés précisément au milieu de chaque segment, mais un peu antérieurement, et le dernier se réunit au pénultième sans cordon rachidien intermédiaire, de sorte qu'il est placé au bord antérieur de l'avant-dernier segment.

Les nerfs naissent des ganglions, ordinairement au nombre de trois paires de chaque côté. Ceux du thorax se distribuent principalement aux ailes et aux

---

(1) Pl. 22, fig. 1, 6,6.

(2) *Biblia naturæ*, Pl. 28, fig. 1.

pates; ceux de l'abdomen, aux muscles qui tapissent sa cavité, en se partageant régulièrement entre ceux de la paroi supérieure et ceux de la partie opposée. Les deux derniers ganglions abdominaux, et quelquefois le dernier seulement, fournissent ceux qui se rendent aux organes de la génération. Quand un ganglion disparaît par suite de la métamorphose, les nerfs naissent comme de coutume de la place qu'il occupait; cela du moins s'observe fréquemment.

Tous ces nerfs envoient des rameaux aux organes respiratoires; mais il existe en outre, pour ces derniers, un système spécial que Lyonnet avait déjà parfaitement distingué, sans le suivre néanmoins dans toute son étendue, et qu'il avait désigné, comme nous l'avons déjà vu, sous le nom de *brides épinières*. Dans ces derniers temps, M. Newport l'a fait connaître d'une manière beaucoup plus complète (1). Ce système est superposé à la chaîne ventrale, qu'il suit sans interruption dans toute son étendue, et consiste en un filet très-grêle placé sur la ligne médiane, entre les deux colonnes motrices des cordons rachidiens; mais on ne le distingue bien que là où ces derniers sont séparés. Il semble alors naître de l'angle rentrant inférieur de chaque ganglion, quoique en réalité il passe au-dessus (2). A peu de distance de là il se divise en deux branches, qui se dirigent latéralement en sens opposé, et dont un ou plusieurs rameaux s'anastomosent avec les nerfs moteurs naissant des ganglions et des cordons rachidiens. De la base de ces branches latérales naît de chaque côté un rameau ou filet qui se rend vers

(1) *Philosophical Transactions*, 1832 et 1834, ut suprà.
(2) Pl. 20, fig. 1, *o,o,o,o*, et fig. 3, *a*, *b*, *c*.

le ganglion postérieur voisin, et en y arrivant se réunit à son correspondant pour reconstituer le filet central, après quoi celui-ci se divise de nouveau, bientôt après, en suivant la même marche. Quand les cordons rachidiens se touchent, les branches latérales en question paraissent en naître; mais on distingue toujours les filets qu'elles produisent à leur base. Arrivé au dernier ganglion abdominal, ce système se distribue presque en entier au rectum, qui reçoit en outre d'autres nerfs des colonnes motrices.

Dans les chenilles il ne présente aucun renflement; mais dans quelques Insectes parfaits, tels que la *Locusta viridissima*, on en aperçoit déjà un à son extrémité. Dans les *Carabus* et les *Courtillières* il en existe un à chaque division dichotomique du filet central, et ces ganglions sont placés sur ceux de la chaîne centrale, avec lesquels ils ne se confondent pas.

Les nerfs fournis par ce système sont plus développés dans le thorax qu'ailleurs; ils naissent en face des stigmates de cette partie du corps, et leurs rameaux se rendent aux muscles qui président à l'occlusion ainsi qu'à l'ouverture de ces organes, et non aux pates. Les changemens qu'ils éprouvent pendant le cours de la métamorphose ne correspondent pas à ceux qui s'opèrent dans la chaîne ventrale, et que nous savons tendre à une plus grande concentration: en effet, dans la chenille ils sont placés seulement un peu en avant des ganglions, tandis que dans l'Insecte parfait ils en sont à une distance considérable; or, s'ils eussent été de même nature que ces ganglions, ils eussent dû se confondre avec eux. C'est principalement sur ce fait que M. Newport se fonde pour regarder ces nerfs comme formant un système à

part, et, en conformité de la nomenclature névrologique de M. Ch. Bell qu'il adopte, il les nomme *nerfs sur-ajoutés*, *transverses* ou *respiratoires*.

C'est probablement à ce système que doivent être rapportés des filamens nerveux découverts par M. Burmeister (1) dans la larve du *Calosoma sycophanta*, et décrits par lui sous le nom de *nerfs auxiliaires de connexion*. La première paire de ces filamens naît de la partie postérieure du ganglion sous-œsophagien; chacun d'eux s'éloigne du cordon rachidien de son côté, puis le rejoint et s'unit avec lui au moment où il aboutit dans le premier ganglion thoracique. Un rameau grêle naît de chaque filament vers le milieu de son trajet, et va s'anastomoser avec le premier nerf qu'envoie le ganglion en question. La seconde paire sort de la même manière du premier ganglion du thorax, et s'unit avec la première paire de nerfs du second ganglion de la même partie du corps; la troisième tire son origine du troisième ganglion, et la même marche a lieu ainsi jusqu'à l'extrémité de la chaîne ventrale, qui, dans la larve en question, ne se compose, du reste, que de quatre ganglions.

La chaîne ventrale est souvent soutenue et protégée contre la pression des organes voisins par des prolongemens cornés extérieurs analogues à celui sur lequel repose le ganglion sous-œsophagien, et que nous avons désigné d'après M. Audouin sous les noms d'entothorax et d'entogastre, suivant qu'ils se trouvent dans le thorax ou l'abdomen. Ce sont les cordons rachidiens qui sont ainsi protégés et non les ganglions eux-mêmes. Quelquefois les branches laté-

---

(1) *Handbuch der Entomologie.*

rales de ces prolongemens se rejoignent et se soudent ensemble en dessus, de manière à former un anneau complet dans lequel passe la chaîne nerveuse. Cela a lieu fréquemment, pour le premier entothorax (celui du prothorax), chez les Coléoptères. Il arrive aussi que ces prolongemens sont pédiculés à leur base, et font ainsi une saillie plus ou moins considérable dans l'intérieur du corps. Ils soulèvent alors les cordons rachidiens et les rendent flexueux.

La forme que revêt le système nerveux sous-intestinal étant transitoire dans les larves, il est plus convenable de l'examiner d'abord dans les Insectes parfaits, en passant leurs différens ordres en revue; nous montrerons ensuite, par un exemple choisi dans l'un d'eux, les changemens successifs qu'y amène la métamorphose.

Les Coléoptères peuvent se partager à cet égard en deux divisions, dont la première comprend ceux dont l'abdomen est pourvu de ganglions, et la seconde ceux chez qui il en est privé.

A la première appartiennent les *Carabus*, *Elater*, *Buprestis*, *Lucanus*, *Blaps*, la plupart des Longicornes, etc. Les ganglions thoraciques sont plus gros que ceux de l'abdomen, au nombre de trois, et chaque segment a le sien. Chacun d'eux est placé en avant de l'entothorax du segment auquel il appartient, et le dernier de ces entothorax (celui du métathorax) est ordinairement pédiculé, de sorte que la chaîne ventrale fait une saillie en cet endroit. Le premier ganglion envoie de chaque côté deux ou trois nerfs. Quand il y en a deux, le premier se distribue aux pates antérieures, et le second aux muscles du prothorax. S'ils sont au nombre de trois, celui du milieu seul est destiné aux

premiers de ces organes, et les deux autres vont aux muscles (1). Les deux ganglions suivans produisent un pareil nombre de branches, dont la distribution est la même, si ce n'est que quelques rameaux s'en détachent pour se distribuer aux ailes. De ces trois branches l'intermédiaire est presque constamment plus grosse que les autres.

Le nombre des ganglions abdominaux varie beaucoup dans cet ordre; mais il est en général de cinq, dont les deux derniers sont rapprochés au point de se toucher. Ils s'avancent aussi plus ou moins en avant dans l'abdomen, et, dans certaines espèces qui font le passage à la division suivante, ils sont concentrés à la base de cette partie du corps, et paraissent presque appartenir au thorax.

Le *Melolontha vulgaris*, dont nous figurons le système nerveux d'après M. Strauss (2), peut être regardé comme le type de la seconde division, à laquelle appartient probablement en entier la grande famille des Lamellicornes, moins les Lucanides. Le premier ganglion thoracique, situé comme de coutume dans le prothorax, est très-gros, cordiforme, et envoie de chaque côté, à sa partie supérieure, un gros tronc qui se divise en plusieurs branches, dont la plus forte se rend aux pates antérieures, et les autres se distribuent aux muscles du prothorax. Le second est arrondi et percé dans son centre d'une ouverture qui annonce qu'il est formé de la réunion de deux autres, ce que confirment les six paires de nerfs qui en partent et se rendent aux ailes, aux pates intermédiaires et pos-

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 188.
(2) Pl. 22, fig. 1.

térieures, aux muscles du mésothorax et du métathorax, ainsi qu'à l'abdomen lui-même. Le troisième ganglion, intimement uni au précédent, est alongé, et fournit également six paires de nerfs, dont l'intermédiaire plus grosse et qui représente les cordons rachidiens, se rend en droite ligne à l'extrémité de l'abdomen, où elle se distribue aux organes génitaux, tandis que les cinq autres, toutes très-faibles, se rendent régulièrement aux muscles des segmens abdominaux, depuis le quatrième jusqu'au huitième inclusivement. Par sa situation, ce ganglion appartient au thorax; mais il est évident, d'après la distribution de ses nerfs et la duplicité de celui qui le précède, qu'il représente tous les ganglions abdominaux qui se sont portés en avant et concentrés dans le thorax.

Les *Dytiques*, qui font partie de cette division, montrent cette concentration d'une manière encore plus convaincante. A la suite des deux premiers ganglions thoraciques qui sont placés comme dans le *Melolontha vulgaris*, se trouve, dans le métathorax, une chaîne de quatre petits ganglions placés les uns contre les autres, et qui se termine entre les pates postérieures. De cette chaîne, qui est l'analogue du troisième ganglion de l'espèce précédente, naissent des nerfs nombreux qui se distribuent également dans l'abdomen, et en particulier aux organes sexuels.

Le système nerveux des larves de cet ordre est encore peu connu; mais, à en juger par la faible distinction qui existe entre leurs segmens chez la plupart d'entre elles, il doit être très-simple. C'est ce que confirme celui de la larve de l'*Oryctes nasicornis* citée plus haut, qui offre surtout cela de remarquable qu'il se termine au niveau de la troisième paire de pates, abso-

lument comme dans le *Melolontha* et le *Dytiscus* que nous venons de citer, et à la division desquels appartient l'*Oryctes nasicornis* à l'état parfait.

Les Orthoptères et les Névroptères ressemblent aux Coléoptères de la première division; leurs ganglions thoraciques sont distribués régulièrement un dans chaque segment du thorax, bien distincts et volumineux; mais leurs ganglions abdominaux sont plus nombreux, et il y en a généralement autant que de segmens dans cette partie du corps, c'est-à-dire de sept à huit. Les deux derniers sont contigus, comme chez les Lépidoptères.

Dans l'ordre des Hyménoptères il existe également des ganglions abdominaux, qui sont au nombre de cinq, réduits quelquefois à quatre par la coalescence des deux derniers; mais le thorax n'en a que deux très-rapprochés, et formant presque une masse unique. Leurs larves, qui ressemblent beaucoup pour la plupart à celles des Coléoptères de la famille des Lamellicornes par leurs segmens peu distincts, ont une chaîne ventrale semblable à celle de la larve de l'*Oryctes nasicornis*, mais un peu plus longue.

Les Hémiptères se rapprochent des Coléoptères privés de ganglions abdominaux, avec une concentration encore plus grande de ceux du thorax, qui, dans tout l'ordre en général, ne sont qu'au nombre de deux, suivant M. Léon Dufour (1). La distribution de leurs nerfs s'éloigne aussi de ce qui existe dans les autres ordres. Chez la *Pentatoma grisea* (2), la chaîne ventrale débute par deux cordons rachidiens

(1) *Recherches sur les Hémiptères*, p. 290, Pl. 19.

(2) Pl. 22, fig. 2.

très-courts, naissant comme de coutume du ganglion sous-œsophagien, et qui envoient une paire de nerfs aux muscles cervicaux et œsophagiens. Le premier ganglion thoracique est situé plutôt dans le mésothorax que dans le prothorax, assez volumineux, transversalement ovalaire, et fournit trois paires de nerfs, dont une pour les pates antérieures. Le second ganglion est beaucoup plus gros que le premier, oviforme dans le sens de l'axe du corps, et émet dix paires de nerfs destinés aux pates intermédiaires et postérieures, aux ailes, aux muscles et aux organes voisins. La chaîne rachidienne naît de sa partie postérieure sous la forme d'un cordon déprimé; en entrant dans l'abdomen elle donne quatre paires de petits nerfs qui remontent en avant, puis elle se divise peu après en quatre autres paires plus fortes qui vont épanouir leurs ramifications dans la cavité abdominale et sur les organes de la génération.

Le système nerveux des *Nèpes* (1) diffère par quelques caractères importans de celui qui précède. Le premier ganglion thoracique est situé dans le prothorax, lenticulaire, et séparé par un intervalle considérable du second qui occupe le métathorax. Les cordons rachidiens qui sont très-forts, au lieu de se réunir en un seul, se prolongent, isolés et parallèles, jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, où ils se partagent chacun en plusieurs grosses branches.

La chaîne ventrale des *Cigales* (2) tient le milieu entre les deux précédentes. Les deux ganglions thoraciques sont unis entre eux, comme dans la *Penta-*

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, p. 283, fig. 202.
(2) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, p. 264, fig. 203.

toma grisea, et les cordons rachidiens se maintiennent isolés dans l'abdomen, comme dans les *Nèpes*, sauf à leur entrée dans cette partie du corps, où ils sont réunis dans une courte portion de leur trajet. Ils n'envoient pas non plus de nerfs récurrens.

Les Lépidoptères ont deux ganglions thoraciques, et quatre ou cinq dans l'abdomen (1). Ils se rapprochent ainsi des Hyménoptères; mais les deux ganglions du thorax sont plus distincts que parmi ces derniers. Leurs larves en ont treize ou douze, suivant que les deux terminaux sont encore distincts, quoique contigus, comme dans la chenille du *Cossus ligniperda*, ou fondus en un seul, comme dans celle du *Sphinx ligustri* (2).

Enfin, dans l'ordre des Diptères, on ne trouve plus dans le thorax qu'un seul ganglion situé dans le métathorax, qui, comme nous l'avons dit, constitue presqu'à lui seul chez eux cette partie du corps. Ce ganglion est alongé, et envoie trois paires de nerfs, dont les branches se distribuent aux pates, aux ailes et aux muscles. De son bord postérieur sort la chaîne rachidienne sous la forme d'un cordon unique et volumineux, qui, en entrant dans l'abdomen, donne naissance à une paire de nerfs très-fins, après quoi il n'en fournit plus jusqu'au milieu de son trajet, où il existe un petit ganglion donnant de même un nerf unique de chaque côté. Un second un peu plus gros existe à son extrémité, entre les organes de la génération, et leur envoie des filets nerveux, ainsi qu'aux muscles voisins. Cette disposition, signalée par

(1) Pl. 21, fig. 1.
(2) Pl. 20, fig. 1

M. Burmeister (1) dans l'*Eristalis tenax* et la *Musca vomitoria*, paraît commune à l'ordre en général.

Le système nerveux des larves des Diptères a la plus grande analogie avec celui des larves des Coléoptères et des Hyménoptères signalé plus haut. Dans celle de l'*Heliophilus pendulus*, la chaîne ventrale se termine également environ au tiers antérieur du corps. Elle naît du ganglion sus-œsophagien, par deux branches qui, sans aboutir dans un ganglion sous-œsophagien, embrassent l'œsophage, et se réunissent presque aussitôt en un cordon déprimé assez large, qui se termine en pointe mousse. De chaque côté on voit huit à neuf légers renflemens à peine indiqués, qui tiennent lieu de ganglions et d'où partent de nombreux filets nerveux très-grêles. D'autres irradient de l'extrémité du cordon et se rendent au fond de la cavité abdominale, où ils se distribuent à la terminaison du canal digestif, ainsi qu'aux trachées roulées en spirale qui pénètrent dans le siphon caudal.

Dans la larve du *Stratyomis chamæleon*, le système nerveux est un peu moins simple, d'après la description qu'en a donnée Swammerdam. Il est toujours beaucoup plus court que le corps; mais il existe un ganglion sous-œsophagien bien distinct, et la chaîne ventrale est plus fortement étranglée de distance en distance, de sorte qu'elle paraît composée, comme dans la larve de l'*Oryctes nasicornis*, d'une suite de ganglions placés immédiatement à la suite les uns des autres, sans cordons interganglionaires.

Il résulte, de ce qui précède, que jamais, dans les larves, la chaîne ventrale n'est plus longue, ni que

(1) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 188.

les ganglions sont moins nombreux que dans les Insectes parfaits. Cette tendance à la concentration pendant le cours des transformations est surtout facile à démontrer dans les Lépidoptères, tant parce qu'elle est plus sensible chez eux, que par suite des travaux plus nombreux dont ils ont été l'objet. M. Hérold a mis le premier dans tout son jour cette tendance, et elle a encore été exposée avec peut-être plus de précision par M. Newport, dans le *Sphinx ligustri*. C'est d'après cette espèce que nous allons exposer comment elle s'opère par degrés successifs.

Le système nerveux de la chenille de ce *Sphinx*, lorsqu'elle a pris tout son développement (1), se compose, y compris ceux de la tête, de douze ganglions, dont les troisième, quatrième, cinquième et sixième appartiennent au thorax, ainsi que le montre par la suite leur position dans l'Insecte parfait, et l'intervalle notable qui sépare le dernier de ceux de l'abdomen. Les deux antérieurs sont plus éloignés l'un de l'autre que les deux postérieurs, et la plupart sont légèrement cordiformes. Ceux de l'abdomen, au nombre de six, sont presque sphériques, et séparés par des intervalles égaux. Les cordons rachidiens sont unis dans toute leur longueur, excepté entre les second et troisième, troisième et quatrième ganglions thoraciques, où ils s'écartent considérablement l'un de l'autre.

Le ganglion sus-œsophagien se compose de deux lobes similaires, entre lesquels se trouve une légère dépression. Les cordons qui l'unissent au ganglion sous-œsophagien sont longs, d'où résulte une ouverture considérable, rendue nécessaire par le fort dia-

(1) Pl. 20, fig. 1.

mètre de l'œsophage. De ces deux ganglions naissent les nerfs que nous avons indiqués plus haut, sans compter le nerf sympathique qui dépend du premier. Les ganglions thoraciques, ainsi que ceux de l'abdomen, moins le dernier, envoient chacun deux paires de nerfs, dont l'antérieure est plus forte que l'autre. Celles des premiers se rendent en majeure partie aux pates. Parmi celles de l'abdomen, les plus grêles s'épanouissent dans le corps graisseux, et les grosses se distribuent aux couches musculaires supérieures et inférieures de la cavité splanchnique. Enfin le ganglion terminal fournit cinq paires de nerfs, dont trois se ramifient dans les derniers segmens du corps, et les deux autres se répandent sur l'intestin grêle, le rectum et les organes de la génération alors rudimentaires.

Les premiers changemens dans le système nerveux commencent à se manifester, lorsque la chenille s'est enfoncée dans la terre, pour subir sa transformation en chrysalide, comme toutes celles des Sphingides, ce qui a lieu pour cette espèce dans les premiers jours de septembre. Ils sont déjà appréciables, avant que cette transformation ait eu lieu, et portent principalement sur les nerfs qui ont pris plus de grosseur. Les nerfs optiques surtout se sont raccourcis et dilatés au point d'égaler presqu'en diamètre à leur base, les lobes du ganglion sus-œsophagien qui les supporte. On remarque en même temps sur leur surface un enduit d'un violet obscur, qui est le pigmentum qui doit former plus tard une couche à la face intérieure de la cornée de l'œil chez l'Insecte parfait.

Cinq jours après la transformation en chrysalide, ces modifications n'ont fait encore que peu de progrès,

mais il n'en est plus de même un mois plus tard (1). Le système nerveux de l'Insecte parfait commence alors à se dessiner nettement. Les lobes du ganglion sus-œsophagien se sont développés, et les cordons qui l'unissent au sous-œsophagien se sont tellement raccourcis, que les deux ganglions ne paraissent former qu'une masse percée d'un petit trou pour le passage de l'œsophage. Tous les ganglions thoraciques se sont accrus, surtout le troisième, qui a pris une grosseur double de celle qu'il avait auparavant, tandis que le quatrième s'est rapproché au point de se confondre presqu'avec lui. Le premier ganglion de l'abdomen a marché également en avant, de manière à venir toucher ce dernier. Les autres sont restés dans le même état qu'auparavant, et n'ont pas grossi non plus que les cordons inter-ganglionaires; seulement ceux-ci, qui étaient devenus flexueux dans le cours de ces changemens, se sont tendus de nouveau, et sont placés comme ils l'étaient dans la chenille, en ligne droite, entre les ganglions.

A cette époque, qui correspond ordinairement à la mi-octobre, le froid qui agit sur la chrysalide suspend les modifications du système nerveux, qui ne reprennent leur cours qu'au printemps suivant, au mois de mars. Si on l'examine pendant cette longue période de repos, qui dure de vingt-trois à vingt-quatre semaines, on n'y découvre aucun changement appréciable. Au moment du réveil, les progrès vers la centralisation recommencent, et ont produit des résultats importans dès le mois d'avril. Les plus remarquables sont l'apparition des entothorax destinés à protéger le sys-

(1) Pl. 20, fig. 2.

tème nerveux, et qui sont au nombre de quatre : l'un situé entre le prothorax futur et la tête ; le second entre le prothorax et le mésothorax, en arrière de la première paire de pates ; le troisième dans le métathorax même ; enfin le quatrième à la partie postérieure du métathorax, qu'il semble séparer de l'abdomen. Tous sont formés par des replis intérieurs des tégumens, qui à cette époque commencent à prendre de la consistance. Le premier ganglion thoracique est situé entre les deux premiers, un peu en avant des pates antérieures ; le second de même un peu avant du troisième, à la naissance des pates intermédiaires ; le troisième et le quatrième, qui ne forment plus qu'une seule masse entre la base des ailes inférieures et les pates postérieures, se trouvent placés immédiatement derrière le troisième entothorax ; enfin le premier ganglion abdominal, appartenant désormais, comme nous l'avons vu, au thorax, et qui s'est réduit presqu'à rien, repose sur le dernier ou quatrième entothorax. Les cordons inter-ganglionaires et leurs nerfs ont subi également des altérations notables. Les premiers, qui jusque-là étaient isolés dans deux portions de leur trajet à travers le thorax, ne le sont plus que sur une seule. Quelques-uns des seconds, qui prenaient leur origine des ganglions, naissent maintenant sur les cordons rachidiens eux-mêmes, et ceux qui sont destinés aux ailes commencent à prendre un grand développement.

Enfin, par une suite de modifications analogues aux précédentes, et qu'il serait trop minutieux de décrire en détail, le système nerveux de l'Insecte (1)

(1) Pl. 21, fig. 1.

arrive insensiblement à son état définitif, et lorsque celui-ci éclot, se trouve constitué de la manière suivante :

Le ganglion sus-œsophagien s'est alongé transversalement, et forme avec le sous-œsophagien une masse uniforme donnant passage à l'œsophage. Les nerfs optiques raccourcis constituent une sorte de cône tronqué, dont le sommet s'appuie sur les lobes des ganglions céphaliques, et qui surpasse ces derniers en grosseur. Le premier ganglion thoracique a changé de place et s'est porté en arrière, où il s'est fondu avec le second, sans qu'on aperçoive de traces de leur séparation primitive. Les cordons rachidiens très-courts, volumineux et fortement écartés, le réunissent à une masse cordiforme d'un volume considérable, formée par la coalescence des troisième et quatrième ganglions thoraciques et du premier de l'abdomen. Cette masse, d'où irradient les nerfs destinés aux pates intermédiaires et postérieures, ainsi qu'aux muscles des ailes, est séparée par un intervalle considérable des ganglions abdominaux, qui ne sont plus qu'au nombre de quatre, les deux premiers ayant complétement disparu. On aperçoit cependant encore la place qu'ils occupaient à deux paires de nerfs, qui naissent en ces endroits des cordons rachidiens. Les nerfs abdominaux se sont considérablement alongés, et se distribuent aux mêmes parties que dans la chrysalide.

Ainsi, en définitive, des douze ganglions qui existaient dans la chenille, il n'en reste plus dans l'Insecte parfait que huit, qui, pour la plupart, ont éprouvé des changemens considérables. La centralisation s'est opérée principalement dans le sens longitudinal, plusieurs ganglions ayant marché à la rencontre les uns

des autres pour s'unir intimement. Dans le sens opposé, elle n'a agi que sur une des deux portions du trajet de la chaîne ventrale, où il y avait séparation entre les cordons rachidiens. Cela vient de ce que la concentration dans le sens transversal a lieu beaucoup plus tôt que l'autre, et lors du développement de l'embryon dans l'œuf. Elle est déjà opérée presqu'en totalité au moment où la chenille sort de ce dernier.

Cet exemple, toutefois, ne s'applique qu'aux Insectes à métamorphose complète. Quoique nous ne sachions pas encore comment se comporte le système nerveux dans les autres, au fur et à mesure de leur développement, il est probable que, de même que le système digestif, il ne subit pas des modifications aussi profondes.

B. *Système sympathique.*

La découverte de ce système est fort ancienne, car il a été reconnu et figuré pour la première fois par Swammerdam dans la larve de l'*Oryctes nasicornis* (1), puis par Lyonnet, qui l'a nommé *nerf récurrent* dans la chenille du *Cossus ligniperda* (2), mais sans que ni l'un ni l'autre de ces anatomistes reconnussent sa nature spéciale, et lui assignassent ses rapports d'analogie avec le système nerveux des animaux supérieurs. Négligé depuis eux, ou décrit imparfaitement par quelques auteurs (3), il n'a attiré que dans ces derniers

(1) *Biblia naturæ*, Pl. 28, fig. 2 et 3.

(2) *Traité anatomique de la chenille du saule*, Pl. 12, fig. 1, *h*.

(3) Pour ce qui concerne la partie historique de ce système, voyez J. Muller, *Nova acta phys. med. nat. cur.*, tome XIV, p. 71 ; et un mémoire de M. Brandt, intitulé : *Remarques sur les*

temps l'attention particulière des entomologistes, qui ont reconnu son existence dans tous les Insectes, et lui ont donné différens noms, suivant l'idée qu'ils se sont faite de sa nature et de ses fonctions (1). C'est à M. J. Muller qu'appartient l'honneur de l'avoir remis, en quelque sorte, en lumière, et d'avoir démontré son analogie avec le grand sympathique des vertébrés dans un travail spécial (2).

Ce système existe dans tous les animaux articulés, et a été découvert également chez les mollusques céphalés; mais nulle part il n'arrive à un développement aussi complet que dans les Insectes. Il est situé, chez eux, à la partie supérieure du tube digestif, et envoie des branches nerveuses aux organes de la bouche, au tube lui-même, jusqu'à l'origine de l'intestin, au vaisseau dorsal, en un mot à tous les organes qui appartiennent à la sphère végétative. Quoique ne formant qu'un ensemble unique, on y distingue, dans toutes les espèces examinées jusqu'ici, un double système, l'un impair occupant la ligne médiane, l'autre pair composé de nerfs et de ganglions plus nombreux, et situé de chaque côté du premier.

---

nerfs stomato-gastriques ou intestinaux dans les animaux invertébrés, traduit de l'allemand, et inséré dans les *Annales des sciences naturelles*, 2e. série; Zool tome V, p. 81-110 et 138-154.

(1) La plupart des anatomistes français, tels que Cuvier et M. Marcel de Serres, lui ont conservé le nom de *nerf récurrent* donné par Lyonnet M. Strauss l'a décrit comme un *système nerveux d'organes vitaux*, et sa partie ganglionaire sous le nom de *ganglions accessoires du cerveau*. Les anatomistes allemands l'ont appelé tour à tour *système sympathique*, *nerfs du pharynx*, *nerfs intestinaux*, *nerfs stomato gastriques*, *nerfs reproducteurs*. Enfin M. Newport, en Angleterre, le comparant à une portion de la huitième paire des vertébrés, lui donne le nom de *nerf vague* ou *pneumogastrique*

(2) *Nova acta*, etc., loco cit.

Le système impair ou médian prend naissance dans un petit ganglion de forme variable, situé en avant du ganglion sus-œsophagien (Pl. 21, fig. 2, *a*), et duquel part de chaque côté un mince filet nerveux (*b b*) qui va aboutir à la face antérieure latérale de ce dernier, près des nerfs antennaires, quelquefois à la base des cordons, qui forment le collier œsophagien. De la partie antérieure de ce ganglion naissent quelques branches nerveuses très-courtes pour la plupart, qui se distribuent à la voûte buccale, aux mâchoires, aux mandibules et au pharynx. Avant de s'y perdre, elles forment, dans certaines espèces, un ou deux ganglions très-petits placés au devant du ganglion frontal. De la face postérieure de ce dernier part un filet nerveux (*c c c*) qui passe sous le ganglion sus-œsophagien, en suivant le trajet de l'œsophage, se réunit peu après au système latéral par des branches de communication transversale (7, 7), et se répand sur une portion variable du tube digestif, mais le plus ordinairement jusqu'à la terminaison du ventricule chylifique.

Le système latéral est plus compliqué, et se compose essentiellement de ganglions mis en communication avec le ganglion sus-œsophagien, et le système médian au moyen de nerfs plus ou moins nombreux. Les premiers sont ordinairement au nombre de deux paires d'inégale grandeur, placées à la suite l'une de l'autre (Pl. 21, fig. 2, 3, 3), se touchant quelquefois, et situées en arrière du ganglion sus-œsophagien sur les côtés de l'œsophage. Dans le *Sphinx ligustri* à l'état de chrysalide que nous avons choisi pour exemple, un nerf (4, 4) part du plus gros des ganglions, passe sous les lobes optiques, et va se réunir à la

face antérieure du nerf antennaire (5); un second (6) naît de l'extrémité du petit ganglion, et se réunit à la face postérieure du ganglion sus-œsophagien, en fournissant un filet transversal (7) qui se joint au système impair. Ce filet, ainsi que les ganglions, envoie un assez grand nombre de rameaux très-fins qui se distribuent au pharynx, à l'œsophage et au jabot, et dont quelques-uns s'anastomosent avec les nerfs transverses ou respiratoires de M. Newport.

Ces deux systèmes ne suivent pas une marche égale dans leur développement. L'un d'eux, et c'est dans la majorité des cas, le système impair, l'emporte sur l'autre et se prolonge beaucoup plus loin en arrière. Quand c'est le système pair qui a la prépondérance, sa supériorité s'établit non-seulement par l'alongement de ceux de ses filets nerveux qui se rendent au canal intestinal, mais encore par l'augmentation du nombre de ses ganglions, ou une séparation plus distincte entre les deux qui constituent chaque paire.

Dans les Coléoptères, les Névroptères, les Hyménoptères et les Lépidoptères, le système impair est le plus développé. La description sommaire que nous venons d'en donner peut s'appliquer à tous avec de légères modifications. Ainsi, dans le premier de ces ordres, M. Brandt a découvert chez les *Meloe* (1) un second ganglion frontal rudimentaire, placé derrière le premier et mis en rapport par un filet nerveux très-fin, avec les branches du collier œsophagien; un autre ganglion existe également sur l'estomac. Dans les *Lytta*, qui ont aussi ces deux ganglions accessoires, le second est placé sur l'œsophage. Chez la *Timarcha tenebri-*

(1) *Annales des sciences naturelles*, 2e. série, Zool. tome V, p. 98

cosa, suivant M. Newport, des filets nerveux plus grands que de coutume (1) partent du bord postérieur du ganglion frontal pour se rendre au pharynx, et le filet nerveux qui part du ganglion antérieur du système pair, au lieu de passer sous le nerf optique pour s'unir au nerf antennaire, comme dans le *Sphinx ligustri*, aboutit à la face postérieure du ganglion sus-œsophagien.

Dans les Lépidoptères le système impair est encore plus prépondérant, en général, que dans l'ordre précédent. Le ganglion frontal, unique dans certaines espèces, telles que le *Sphinx ligustri*, est double dans d'autres, ainsi que l'a découvert M. Brandt dans le *Bombyx du mûrier* (2), et même triple dans la chenille du *Cossus ligniperda*, suivant Lyonnet. Le filet récurrent (3) envoie de nombreuses branches à l'œsophage ainsi qu'au vaisseau dorsal, et, arrivé à la hauteur du jabot, il s'en détache un fort rameau destiné spécialement au ventricule chylifique, et qui se prolonge même un peu sur l'intestin grêle.

Ce n'est que dans l'ordre des Orthoptères que se rencontre la disposition opposée à la précédente, c'est-à-dire la prédominance du système impair sur le système médian. Dans quelques espèces cependant, telles que les *Blattes*, les *Phasmes* et les *Mantes*, le système entier ne diffère en rien d'essentiel de celui des ordres cités plus haut, c'est-à-dire que chez elles c'est le système pair qui l'emporte sur l'autre. Dans le

---

(1) Pl 21, fig 4, *dd*.

(2) *Annales des sciences nat.* loco cit. p. 100.

(3) Pl 21, fig. 2.

premier de ces genres le filet impair forme, à l'origine du ventricule chylifique, un ganglion triangulaire d'où part antérieurement un filet nerveux qui se rend aux glandes salivaires, et en arrière, d'autres rameaux qui se répandent sur le ventricule. Ce filet est remarquable dans le *Phasma ferula*, par la quantité de branches qu'il envoie à l'œsophage et au ventricule chylifique, autour desquels elles forment un plexus assez serré (1). Les *Mantes* n'auraient, suivant M. Burmeister (2), que le système impair; mais M. Brandt assure que l'autre existe également chez elles.

Le même anatomiste a décrit avec le plus grand détail le système sympathique de la *Courtillière commune* (3), que M. J. Muller avait déjà fait connaître en partie. Cet Insecte est remarquable par un développement simultané des deux parties de ce système, dans lequel néanmoins l'avantage reste à la partie latérale. Le filet médian naît, comme de coutume, d'un ganglion frontal unique, et, presque aussitôt après sa sortie du collier œsophagien, il se renfle en un petit ganglion, d'où partent deux branches grêles, qui, après avoir formé un second ganglion, se perdent près du jabot. Les deux ganglions antérieurs du système impair sont accolés l'un à l'autre, et réunis par un double rameau aux postérieurs, qui sont ovalaires et beaucoup plus petits. De chacun de ceux-ci naît un long filet, qui, après s'être croisé plusieurs fois avec le système médian, se termine à l'origine du gésier

(1) Brandt, *loco cit.* p. 104 et suivantes.

(2) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 191.

(3) *Annales des sciences naturelles*, loco cit. p. 108, Pl. 4, fig. 6 et 7.

dans un petit ganglion d'où irradient quelques rameaux nerveux très-courts et très-grêles.

Le système pair arrive à son maximum, et l'impair à son minimum de développement dans les *Grillons ;* le second, dans le *Gryllus migratorius*, se termine immédiatement derrière le ganglion sus-œsophagien, où il rencontre un ganglion appartenant au système pair, qui en compte cinq réunis entre eux et au ganglion sous-œsophagien par plusieurs branches nerveuses. Des deux postérieurs naissent deux filets, qui, après avoir formé chacun deux ganglions, vont épanouir leurs ramifications sur les six cœcums qui se trouvent à la base du ventricule chylifique (1).

Le système sympathique des Hémiptères et des Diptères est encore à peu près complétement inconnu. M. Brandt a entrevu seulement celui d'une espèce de *Lygœus* exotique, et il lui a paru semblable à celui des Coléoptères.

Un caractère essentiel, outre la différence des fonctions et de la position, distingue le système dont il est question ici de la chaîne sous-intestinale. Il ne prend presque aucune part (2) aux changemens qu'éprouve cette dernière pendant la métamorphose. Il est aussi bien formé dans la larve que dans l'Insecte parfait. Toutes les autres parties du système nerveux n'ont encore subi aucun changement, que déjà il se montre tel qu'il restera plus tard. On peut s'en assurer en comparant celui de la larve et de l'Insecte parfait de la *Timarcha tenebri-*

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 191.
(2) Newport, *Philosophical Transactions*, année 1834, p. 400.

cosa que nous avons fait figurer (1). Ce système, présidant en effet aux fonctions de la vie végétative, qui sont déjà à leur maximum de développement chez les larves, a dû être complétement formé dès la naissance de celles-ci.

§ 2. *Des Sens.*

L'observation nous apprend que les Insectes, ou du moins la plupart d'entre eux, ont reçu en partage tous ceux que possèdent les animaux supérieurs; mais la vision est le seul des sens spéciaux dont l'organe se soit développé chez eux d'une manière évidente et à un assez haut degré. On est également à peu près d'accord sur le siége de l'organe du goût dans certaines espèces. Quant à l'ouïe et à l'odorat, malgré les recherches multipliées faites à ce sujet, aucune des nombreuses opinions émises à leur égard n'a encore obtenu l'assentiment général des naturalistes, et les plus ingénieuses n'équivalent qu'à des probabilités.

I. *Toucher.* — Les Insectes parfaits étant recouverts de tégumens plus ou moins épais et solides, le toucher général ne peut être que fort obtus chez eux. Il n'acquiert une grande délicatesse que chez les larves dont la peau est très-mince, et surtout chez celles qui sont glabres. Aussi, au plus léger contact d'un corps étranger, témoignent-elles par leurs mouvemens combien est vive l'impression qu'elles en reçoivent.

(1) Pl. 21, fig. 3 et 4.

Quant au tact, c'est-à-dire ce perfectionnement et cette localisation du toucher général dans certaines parties qui font connaître à l'animal, outre la présence des corps, certaines de leurs propriétés, telles que la forme, le volume, la densité, etc., les Insectes le possèdent également; ils en avaient d'autant plus besoin qu'ils sont, pour la plupart, emprisonnés dans une enveloppe rigide et insensible. Tous les entomologistes sont d'accord là-dessus; mais ils diffèrent beaucoup d'opinion sur l'organe qui serait le siége de cette faculté. Le plus grand nombre la placent dans les antennes, et Latreille, en particulier, a soutenu cette thèse dans tous ses ouvrages; d'autres, tels que M. Strauss, l'ont mise dans les articles des pates; enfin un assez grand nombre dans les palpes. On en a fait ainsi l'apanage spécial d'un seul genre d'organes, et comme dans tous les ordres il est des espèces où chacun de ceux que nous venons de nommer subit des modifications qui le rendent évidemment impropre à cet usage, chacune de ces opinions a rencontré des critiques bien fondées qu'elle se fût épargnées, si elle eût été moins exclusive. Nous croyons que toutes sont vraies partiellement, en d'autres termes, que le tact réside chez les Insectes dans des organes différens selon les espèces, et dans plusieurs organes a la fois chez quelques-unes.

Si l'on réfléchit, en effet, que ce sens n'est qu'une légère modification du toucher général, que chez les vertébrés eux-mêmes il n'a pas de siége constant, qu'il réside dans les extrémités antérieures chez l'homme, aux lèvres dans le cheval, à la trompe dans l'éléphant, aux extrémités postérieures chez beaucoup d'oiseaux, etc., on ne voit pas pourquoi il n'en serait

pas de même chez les Insectes, animaux dont les fonctions sont moins localisées que celles des vertébrés ; ni pourquoi, vu cette moindre localisation, chacun d'eux n'aurait pas un plus ou moins grand nombre d'organes affectés à reconnaître les propriétés des corps indiquées plus haut.

Appliquant ceci spécialement aux antennes, aux palpes et aux articles des pates, nous croyons que tous sont des organes du tact, mais à des degrés très-divers, qui peuvent varier d'une espèce à l'autre suivant leur plus ou moins d'aptitude à remplir cette fonction. Ainsi, quant aux antennes, lorsqu'elles sont très-exiguës, comme dans les Muscides, les *Cigales*, les *Libellules*, etc., elles nous paraissent tout-à-fait impropres à cet usage. On ne voit jamais, d'ailleurs, ces Insectes s'en servir pour palper les corps. Il en est de même lorsqu'elles sont très-longues, au point que l'animal est obligé de les tenir constamment couchées sur le dos, ainsi qu'on l'observe chez beaucoup de Longicornes, qui les ont en outre tellement raboteuses et dures, qu'elles peuvent tout au plus, comme le reste des tégumens, indiquer la présence des objets étrangers. Mais quand elles sont de longueur médiocre, mobiles et comme spongieuses à leur extrémité, ainsi que cela a lieu chez les *Abeilles*, les *Fourmis* et une multitude d'autres espèces, elles nous paraissent réunir toutes les conditions désirables pour atteindre le but dont il est ici question. Lorsqu'une *Fourmi*, en marchant, agite ses antennes dans tous les sens, en les appliquant tantôt sur les corps qui sont à sa portée, tantôt sur ses compagnes, ou lorsqu'un *Ichneumon* enfonce les siennes dans une fente d'arbre pour y chercher une

larve dans laquelle il puisse déposer ses œufs, nous ne pouvons nous refuser à voir là un acte de tact.

Les palpes, ne subissant pas dans leurs formes des modifications aussi profondes que les antennes, doivent plus constamment remplir la fonction qui nous occupe. La membrane délicate, dont ils sont revêtus à leur extrémité dans beaucoup d'espèces, les rend très-propres à cet usage. Elle reçoit d'ailleurs une branche nerveuse considérable qui vient y épanouir ses ramifications. On voit en effet les Insectes les appliquer à la surface des corps qu'ils veulent reconnaître, et s'en servir quand leur longueur le permet, pour retenir les alimens, les retourner dans tous les sens, les palper, en un mot, avant de les soumettre à l'action des organes de la mastication.

Les pates doivent jouir aussi de la faculté tactile, mais non à un aussi haut degré que l'a dit M. Strauss (1), et elles nous paraissent, sous ce rapport, bien inférieures aux organes précédens. La mobilité assez prononcée de leurs articles terminaux leur permet, il est vrai, de s'appliquer assez exactement aux surfaces des corps ; mais dans la plupart des espèces ces articles sont revêtus en dessous de poils raides ou d'une peau aussi dure que celle des tégumens généraux qui doit rendre leur sensibilité très-obtuse. D'ailleurs, les Insectes en général s'en servent plutôt pour grimper que pour palper les corps. Ce n'est que dans les espèces dont les articles sont munis en dessous de papilles ou de pelottes molles que la sensibilité peut se développer à un haut degré, et l'animal acquérir par leur moyen

(1) *Considérations générales*, p. 425.

une connaissance assez étendue des corps. La dureté des tégumens articulaires n'est cependant pas toujours un obstacle à la sensation tactile. Il est évident, par exemple, qu'un *Ateuchus*, qui construit, à l'aide de ses pates postérieures, la boule de fiente dans laquelle sont renfermés ses œufs, acquiert pendant ce travail des notions relatives à la forme, au volume et à la densité de cette boule, quoique les articles de ses pates n'aient rien de spongieux dans leur organisation.

On peut encore à la rigueur mettre au nombre des organes du tact les tarières de formes très-variées, au moyen desquelles certaines espèces, principalement parmi les Hyménoptères, percent les tissus végétaux ou animaux pour y déposer leurs œufs En effet, avant d'exécuter cette opération elles se servent de cet instrument pour explorer le corps qu'elles veulent percer, et ce n'est qu'après cet acte préliminaire, lorsqu'elles sont assurées qu'il ne leur offrira pas trop de résistance par sa densité, qu'elles lui confient leur progéniture.

La faculté tactile, que nous attribuons dans certains cas aux antennes, n'empêche nullement qu'elles puissent être le siége d'un autre sens plus spécial. Le toucher se trouve en effet allié d'une manière intime à tous les autres sens, qui semblent même n'en être que des modifications particulières qui l'ont rendu apte à percevoir la lumière, les vibrations de l'air ou les propriétés sapides des corps. Beaucoup d'animaux inférieurs, les Polypes entre autres, qui n'en possèdent pas d'autres, sont néanmoins sensibles à la lumière et aux sons. Chez les vertébrés eux-mêmes il peut acquérir une délicatesse telle, qu'il supplée les

autres sens. Tout le monde sait, depuis les expériences de Spallanzani sur les chauves-souris, que ces animaux se dirigent dans les cavernes les plus obscures à l'aide des expansions dermiques d'une sensibilité exquise, qui constituent leurs ailes. Rien, en un mot, n'est plus facile à concevoir qu'un état de choses dans lequel un même organe servirait à la fois au tact et à un autre sens, et il est presque inutile d'insister davantage là-dessus.

II. *Goût.* — Ce sens, par sa nature même, devant résider dans un organe qui soit en contact immédiat avec les alimens lors de leur introduction dans l'appareil digestif, ne pouvait donner lieu qu'à un petit nombre d'opinions différentes, relativement à son siége chez les Insectes, et on l'a toujours placé dans la cavité buccale ou les organes qui en dépendent. Knoch le plaçait dans les palpes, mais dans les labiaux seulement; les maxillaires étaient, suivant lui, le siége de l'odorat (1). La perception des saveurs ne pouvant avoir lieu que sur une surface spongieuse et humide, les palpes, qui le plus souvent ne présentent aucune de ces deux conditions, ne peuvent servir à cet usage. La membrane qui tapisse la cavité buccale et la languette, dans certains cas, les possède au contraire toutes deux, et c'est là évidemment qu'il faut voir le siége de ce sens chez les Insectes broyeurs, et dans la trompe chez les suceurs.

Il reste à savoir dans laquelle des deux parties en question il réside plus spécialement parmi les pre-

(1) Lehmann, *De Sensibus externis animalium exsanguium*, etc., 12° Gottingæ, 1798

miers; mais c'est ce qu'il est presque impossible de déterminer d'une manière précise; en se guidant par l'analogie, ce serait plus spécialement dans la languette. Toutes les espèces ne peuvent néanmoins le posséder au même degré. Celles dont la languette est cornée, rigide, et fait saillie hors de la bouche, sont à cet égard dans le même cas qu'un grand nombre d'oiseaux chez qui cet organe est cartilagineux, insensible, et sert plutôt à la préhension des alimens qu'à leur gustation. La languette des *Gryllons*, des *Libellules*, etc., réunit au contraire toutes les conditions nécessaires pour l'exercice de ce sens. Elle est molle, spongieuse, revêtue d'une membrane délicate, et reçoit un grand nombre de branches nerveuses; des vaisseaux salivaires considérables l'humectent sans cesse de salive; enfin ces Insectes mâchent leurs alimens avec une certaine lenteur. Tout indique qu'ils doivent jouir à un haut degré de la faculté d'apprécier leur sapidité. Entre ces deux cas extrêmes se trouvent nécessairement tous les intermédiaires.

Les Insectes suceurs, d'après la nature même de leurs alimens, qui sont peu variés, et leur passage rapide dans la cavité buccale, paraissent avoir moins besoin du sens en question que les précédens. Il est très-probablement nul, ou peu s'en faut, chez les Hémiptères et les Diptères à trompe cornée, tels que les *Asiles*. Mais il doit exister assez développé chez les Hyménoptères, tels que les *Abeilles* et les *Guêpes*, dont la trompe est munie à son extrémité de points d'apparence glanduleuse, ainsi que chez les Diptères, tels que les Muscides, où elle est d'une texture molle, délicate, et humectée abondamment par la salive. Quant aux Lépidoptères, dont la spiritrompe

est formée en presque totalité par l'alongement des mâchoires et entièrement cornée, il est difficile de déterminer le siége spécial de ce sens. On les voit bien pomper de préférence les sucs de certaines fleurs; mais l'odorat peut déterminer le choix qu'ils font aussi bien que le goût.

Quelques physiologistes, Rudolphi entre autres, ont refusé le sens dont nous parlons aux Insectes; mais c'est évidemment aller trop loin. Il éprouve seulement chez eux les mêmes modifications que chez les vertébrés; obtus dans un grand nombre d'espèces, il doit chez d'autres arriver, comme nous venons de le voir, à une grande délicatesse. Si, pour admettre l'existence d'une fonction, il fallait absolument reconnaître d'une manière positive les organes au moyen desquels elle s'exerce, les Insectes se trouveraient réduits aux seuls sens de la vue et du toucher.

III. *Odorat.* — Le développement de ce sens chez les Insectes est rendu évident par l'influence qu'il a sur la plupart de leurs actes, et la distance souvent énorme à laquelle ils perçoivent les émanations odorifiques des corps. C'est un fait bien connu de tous les entomologistes, que si l'on transporte une femelle de certains Lépidoptères nocturnes, du *Bombyx quercus*, par exemple, au centre d'une ville, les mâles accourent près d'elle en grand nombre, quoique la plante sur laquelle ils ont vécu à l'état de chenille, et près de laquelle ils ont dû éclore, ne se trouve que très-loin de là. Ce que les mâles de cette espèce font pour leurs femelles, une foule d'autres espèces, surtout parmi les Nécrophages et les Coprophages, l'exécutent pour les matières dont ils se nourrissent. La vivacité des

impressions transmises par l'odorat n'est pas moins frappante dans d'autres circonstances. On sait que les Muscides, qui ont coutume de déposer leurs œufs dans les matières animales décomposées, trompées par l'odeur de chair putrifiée qu'exhalent les *Stapelia*, le *Phallus impudicus*, etc., vont les confier à différentes parties de ces plantes. Elles les voient cependant, et peuvent les explorer au moyen de leurs organes tactiles; mais l'impression odorifique est tellement puissante, qu'elle l'emporte sur celles de la vision, ainsi que du toucher, et fait dévier l'instinct de ces Insectes dans un de ses actes les plus importans, la conservation de l'espèce.

Si l'existence de l'odorat est ainsi indubitable chez ces animaux, il n'est point de sens chez eux dont il soit plus difficile de déterminer les organes, ni sur lequel on ait émis des opinions plus divergentes. Comme chez les vertébrés, il se lie intimement à l'acte respiratoire, on l'a placé par analogie dans les trachées, soit à leur ouverture, soit dans toute leur étendue. Cette manière de voir, émise pour la première fois par Baster (1), a été adoptée par Lehmann (2), Cuvier (3), M. Duméril (4), M. Burmeister (5), etc. M. Strauss incline aussi vers elle, tout en avouant qu'il n'a pu découvrir, aux environs des stigmates, des nerfs assez gros pour qu'on puisse les supposer destinés à un sens spécial (6).

---

(1) Lehmann, *De Sensibus externis*, etc., ut suprà. De olfactu.
(2) *De usu antennarum*, p. 27.
(3) *Leçons d'anatomie comparée*, tome II, p. 675.
(4) *Considérations générales sur les Insectes*, p. 25.
(5) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 196 et 277.
(6) *Considérations générales*, etc., p. 422.

Cette opinion, ainsi que le fait judicieusement observer M. Burmeister, n'a absolument pour elle que l'analogie tirée de ce qui existe chez les vertébrés. L'anatomie ne fournissant aucune preuve à l'appui, des expériences seules peuvent nous servir de guide. Or, F. Huber en a fait sur les *Abeilles* (1) quelques-unes qu'on a, ce nous semble, trop perdues de vue.

De toutes les odeurs, celle de l'essence de térébenthine est, comme on le sait, particulièrement désagréable à ces Insectes. Huber présenta successivement à toutes les parties du corps de l'un d'eux un pinceau trempé dans cette substance; mais soit qu'il l'approchât de l'abdomen, du thorax ou de la tête, l'animal ne parut y faire aucune attention. Faisant ensuite usage d'un pinceau très-fin, il profita du moment où l'*Abeille* avait déployé sa trompe pour approcher l'instrument de cette dernière; il n'obtint pas plus d'effet qu'auparavant; mais aussitôt qu'il le dirigea vers la cavité buccale, près de la base de la trompe, l'*Abeille* recula avec vivacité, battit des ailes, et se mit à marcher d'un air agité; elle ne rentra dans son premier état qu'après que le pinceau eut été retiré. Soumise une seconde fois à la même expérience pendant qu'elle mangeait, elle donna les mêmes signes de déplaisir. Les *Abeilles* non occupées à prendre de la nourriture paraissaient plus sensibles à l'impression de l'odeur, et elle agissait sur elles à une plus grande distance. Celles qui mangeaient se laissaient au contraire toucher toutes les parties du corps sans s'en émouvoir. Huber, pour compléter son expérience, en saisit plusieurs, les força à étendre leur trompe, et leur boucha l'orifice buccale

(1) *Nouvelles observations sur les Abeilles*, tome II, p. 375.

avec de la pâte. Quand celle-ci fut sèche, il les rendit à la liberté ; elles ne parurent nullement incommodées, et continuèrent à se mouvoir avec autant d'agilité que les autres. Dans cette situation, il approcha tour à tour de leur bouche du miel, de l'huile, de la térébenthine et d'autres substances, dont l'odeur leur plaît ou qu'elles ont en aversion. Aucune ne produisit d'effet, et elles se mirent même à marcher sur les pinceaux qui en étaient enduits.

Cette expérience, conduite avec la sagacité qui caractérisait F. Huber, est, il faut l'avouer, peu favorable à l'hypothèse dont nous parlons en ce moment. Elle n'est cependant pas entièrement concluante ; car Lehmann en a fait d'autres encore plus directes, et qui ont donné un résultat tout opposé (1). Son but était de prouver que les antennes ne sont pas le siége de l'odorat, mais qu'il réside dans les orifices stigmatiques. Après avoir pratiqué dans une bouteille de verre une ouverture arrondie, entourée de cire, et au centre de laquelle était un diaphragme en papier, il perçait ce dernier avec une épingle plus ou moins grosse, et faisait entrer dans l'appareil les antennes ou la tête entière des Insectes, sur lesquelles il voulait expérimenter, et qu'il choisissait surtout parmi les espèces dont l'odorat est très-subtil, telles que les *Nécrophores* et les *Sylphes*. Il introduisait ensuite dans la bouteille les substances dont l'odeur est la plus forte, telles que des plumes brûlées, du soufre en combustion, etc. Aucun individu soumis à ces épreuves n'en paraissait affecté; mais, quand il approchait de la partie du corps restée en dehors de l'appareil les mêmes

---

(1) *De usu antennarum*, p. 35.

substances, l'animal se livrait à des mouvemens violens, qui témoignaient de l'impression qu'elles exerçaient sur lui. Les *Abeilles* ne se comportaient pas autrement, à cet égard, que les autres Insectes en général.

Les deux expériences que nous venons de citer laissent indécise la question de savoir si l'odorat est situé à l'entrée de la cavité buccale ou des trachées. Mais la dernière opinion nous paraît réunir le plus de probabilités en sa faveur.

Toutes deux sont contraires à l'hypothèse d'après laquelle ce sens aurait son siége dans les antennes, hypothèse qui a été adoptée par Réaumur, Roesel, M. de Blainville (1), et plus récemment par M. Robineau Desvoidy (2). C'est avec raison que M. Burmeister s'étonne (3) qu'on ait pu placer un sens qui exige, aussi bien que le goût, une surface humide et spongieuse dans des organes qui sont toujours plus ou moins cornés, et souvent raboteux et très-durs.

On a, du reste, épuisé depuis long-temps toutes les conjectures à cet égard; il n'est presque aucune partie du corps des Insectes dont on n'ait fait un organe olfactif. Lyonnet, Bonnsdorf (4) et M. Marcel de Serres (5) ont regardé comme tel les palpes; Knoch les maxillaires seulement, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Comparetti a été plus loin : il plaçait l'odorat dans des parties différentes, suivant les familles;

(1) *Principes d'anatomie comparée*, tome I, p. 339.

(2) *Recherches sur l'organisation vertébrale des Crustacés et des Insectes*, passim.

(3) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 156.

(4) *De fabrica et usu palporum in Insectis*, Aboæ, 1792.

(5) *Annales du Muséum*, tome XVIII, p. 426-441.

selon lui, la massue des antennes en était le siége dans les Lamellicornes, la trompe chez les Lépidoptères ; enfin, chez les Orthoptères, certaines cellules frontales que personne n'a revues depuis lui (1). Une petite membrane vésiculeuse exsertile, qui existe entre les antennes chez les Muscides, a paru jouer ce rôle à Rosenthal, qui l'a découverte le premier (2). Elle a depuis été décrite également par M. Robineau Desvoidy, qui lui a assigné les mêmes fonctions (3). MM. Kirby et Spence placent ce sens dans ce qu'ils nomment le *rhinarium*, que nous avons décrit ailleurs (4); ils signalent, sous les tégumens qui recouvrent cette partie du front, deux corps spongieux dans le *Necrophorus vespillo*, le *Dytiscus marginalis*, et des parties analogues chez d'autres Insectes (5). Mais ces savans entomologistes paraissent s'être fait illusion dans cette circonstance Il en est de ces organes comme des cellules de Comparetti ; ils ont échappé aux investigations de tous les anatomistes qui les ont cherchés depuis eux, et dans les mêmes espèces qu'ils avaient indiquées. M. Treviranus surtout, qui a fait beaucoup de recherches à cet égard, ne les a pu retrouver, et il a émis l'opinion que l'odorat résidait dans la cavité buccale, ou même dans une certaine portion du tube digestif. Chez les *Coleoptères*, les *Libellules* et les Insectes broyeurs en général, ce serait la membrane qui tapisse la première de ces

(1) Schelver, *Versuch einer naturgeschichte der Sinneswerkzeuge bei den Insekten*, in-8°. Gottingæ, 1798, p. 46.

(2) Reil's *Archiv für die Physiologie*, tome X, p. 427.

(3) *Essai sur les Myodaires*, p. 10.

(4) Tome I, p. 250.

(5) *Introduction to Entomology*, tome IV, p. 263, et tome III, p. 454.

parties qui remplirait cette fonction, ainsi que l'œsophage; et chez les Lépidoptères, Hyménoptères, Diptères, le jabot de succion (1); mais il est bien difficile de concevoir que les molécules odorantes puissent pénétrer aussi avant dans un organe où l'air n'a pas un libre accès et ne s'introduit qu'accidentellement.

De tout ce qui précède on peut conclure que nous ne savons rien de positif sur le siége de l'odorat, et que l'hypothèse qui le place dans les organes respiratoires est encore la plus rationnelle de toutes.

IV. *Audition.* — L'existence de ce sens, chez les Insectes, est aussi facile à démontrer que celle du précédent. Il suffit pour cela de rappeler les bruits particuliers que beaucoup d'entre eux produisent et qui servent aux deux sexes à se reconnaître à distance. Mais ici, pas plus que pour l'odorat, il ne paraît s'être développé un organe annonçant sa fonction par sa forme spéciale. La presque impossibilité de soumettre à l'expérimentation un sens de la nature de celui-ci, ajoute encore à la difficulté de déterminer son siége.

Cependant, à défaut de preuves directes, d'assez nombreuses inductions rendent très-probable qu'il réside dans les antennes. Tout indique que ces organes jouent un rôle important chez les Insectes, et, comme nous avons vu qu'ils ne servent que secondairement au toucher, et sont étrangers au goût et à l'odorat; on ne voit plus quelle peut être leur fonc-

---

(1) Carus, *Anatomie comparée*, tome I, p. 426 de la traduction française.

tion primaire, si ce n'est de servir à l'audition. Cette raison toute négative acquiert une grande force quand on considère que chez les Crustacés l'organe de l'ouïe est placé à la base des antennes de la seconde paire, quelquefois même dans leur article basilaire, et que les physiologistes qui ont le mieux étudié ces animaux, M. H. Milne Edwards entre autres (1), regardent ces organes comme contribuant à faciliter par leur faculté vibrante la perception des sons. Les Insectes n'ont pas, il est vrai, la cavité remplie de liquide, dans laquelle vient se perdre le nerf auditif que possèdent les Crustacés; mais on retrouve chez eux l'analogue de l'opercule en partie membraneux qui recouvre cette cavité dans la membrane qui revêt celle dans laquelle s'articule l'article basilaire de leurs antennes. Cette membrane d'ailleurs n'est pas même nécessaire pour que l'organe dans laquelle elle est enchâssée éprouve des vibrations. D'après les expériences de M. Savart sur la transmission des sons, le même effet est produit par une tige flexible. Ce savant a fait vibrer par influence des lames de carton, de manière à ce qu'elles déterminassent la formation de figures régulières dans le sable répandu à leur surface, propriété qu'elles n'avaient pas d'abord, en plaçant indifféremment dans leur centre un disque membraneux ou une tige élastique. L'organe auditif des Insectes ne serait ainsi que celui des Crustacés, réduit à son dernier degré de simplicité. L'antenne serait l'instrument principal chargé de transmettre les vibrations sonores, la membrane de sa

---

(1) *Histoire naturelle des Crustacés* (Suites à Buffon), tome I, p. 125.

base un dernier vestige de celle du tympan ou de la fenêtre du vestibule des vertébrés, et le nerf antennaire qui, ainsi que nous l'avons vu, part directement de la face antérieure du ganglion sus-œsophagien, un nerf acoustique.

Une autre considération qui n'a pas encore été signalée, et qui semble venir à l'appui de ce qui précède, est le rapport presque constant qu'il y a entre l'étendue de la surface des antennes et les facultés vocales des diverses espèces d'Insectes. Celles des *Gryllons* et des *Criquets* sont, comme on sait, remarquablement longues et flexibles; cela est encore plus évident chez les Longicornes qui produisent pour la plupart un bruit strident par le frottement du pédoncule de leur mésothorax contre l'intérieur du prothorax. Les Diptères dont le bourdonnement est le plus fort ont également les plus longues antennes qui existent dans leur ordre, et elles sont souvent rameuses. Les Lamellicornes paraissent faire exception à cet égard, mais les feuillets qui terminent chez eux ces organes en multiplient considérablement la surface, de sorte qu'ils n'ont rien à envier sous ce rapport aux espèces précédentes. Les *Cigales* seules sont tout-à-fait en opposition avec cette règle: leurs antennes sont excessivement courtes pour des Insectes de cette taille; mais, d'un autre côté, il n'y en a point dont la voix soit plus perçante et se fasse entendre de plus loin, ce qui fait compensation. On pourrait suivre de même cette relation dans tous les ordres. Nous sommes loin de prétendre que ce soit la faculté vocale qui ait déterminé la longueur des antennes, puisque les espèces muettes et celles qui produisent des bruits sont organisées de même,

quand elles appartiennent aux mêmes genres ; mais le rapport que nous signalons nenous paraît pas moins remarquable.

L'idée de considérer les antennes comme des organes d'audition n'est, du reste, pas nouvelle. Sulzer, Scarpa, Borkhausen, Bonnsdorf, l'ont déjà émise dans le siècle dernier. C'est aussi l'opinion de la majorité des anatomistes et entomologistes de nos jours, et notamment de MM. Kirby et Spence (1), Strauss (2), Carus (3), Oken (4), Burmeister (5), etc. D'autres ont placé, avec plus ou moins de doute, le siége de l'ouïe partout où ils ont aperçu une cavité dans les tégumens. Ainsi Latreille signale dans ce sens deux petits trous qu'il avait aperçus au bord interne des yeux chez quelques Lépidoptères (6) ; M. de Blainville, deux ouvertures qu'il a découvertes à la partie postérieure de la tête des *Cigales* (7) ; M. J. Muller, deux enfoncemens placés à la partie dorsale du métathorax chez le *Gryllus hyeroglyphicus* et recouverts par une membrane mince (8) ; enfin, M. Treviranus, une sorte de tambour membraneux situé, chez quelques Lépidoptères nocturnes, sur le front, à la base de chaque antenne, et dans lequel se ramifient des branches nerveuses partant du nerf antennaire (9). Quel-

(1) *Introduction to Entomology*, t. IV, p. 242 et suivantes.
(2) *Considérations générales*, etc., p. 415.
(3) *Traité élémentaire d'Anatomie comparée*, tome I, p. 446.
(4) *Naturphilosophie*, 2e. édit. n°. 3355.
(5) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 195 et 277.
(6) *Cours d'Entomologie*, p. 419.
(7) *Principes d'anatomie comparée*, tome I, p. 366.
(8) Carus, *Traité élémentaire d'anatomie comparée*, tome I, p 448.
(9) *Annalen der Weterauischen Gesellschaft*, etc., tome I, part. 2a.

ques Insectes seulement possédant ces divers organes, il est clair que ce n'est pas là qu'il faut chercher le siége de l'audition, quoiqu'il soit possible que quelques-uns de ceux que nous venons de nommer, surtout celui découvert par M. Treviranus, ne soient pas sans influence sur ce sens.

Quant aux questions débattues par quelques physiologistes sur le mode d'audition des Insectes, à savoir s'ils entendent comme nous, ou autrement que nous ; s'ils n'auraient pas la faculté de saisir des sons inappréciables pour nos oreilles ; enfin s'ils peuvent ou non distinguer les diverses nuances des sons, on peut agiter indéfiniment des hypothèses de cette nature sans espoir de les résoudre. Si les antennes sont véritablement les organes auditifs des Insectes, il est plus que probable, vu leurs nombreuses modifications, que ces animaux jouissent de ce sens à des degrés très-divers. Les antennes d'un *Cousin*, longues, plumeuses et recouvertes d'une membrane très-fine ; celles d'un *Ichneumon*, si éminemment vibratiles, doivent être susceptibles de perceptions beaucoup plus délicates que celles d'un *Carabe*, de la plupart des Longicornes, ou enfin des Muscides.

V. *Vision.* — Nous avons déjà touché quelque chose de ce sens, en donnant ailleurs (1) une idée générale de ses organes externes. On a vu que les Insectes possèdent des yeux de deux espèces, les yeux composés ou à facettes, et les stemmates ou yeux lisses. Nous avons indiqué également quelles sont les familles qui possèdent l'une ou l'autre de

(1) Tome I, p. 261 et suivantes.

ces deux espèces d'organes visuels, ou toutes deux à la fois, et signalé le petit nombre d'espèces qui en sont totalement privées, et par conséquent aveugles. Il ne nous reste plus qu'à faire connaître la structure interne des yeux et ce qui a rapport au mécanisme de la vision.

Ce n'est que de nos jours que la théorie de cette fonction a été assise sur ses véritables bases. Tout ce qui avait été fait jusque là consistait à décrire les formes extérieures des deux sortes d'yeux dont nous venons de parler, et en quelques expériences dues pour la plupart à Réaumur, pour constater s'ils servaient également ou non à la vision. Swammerdam seul avait reconnu, mais imparfaitement, l'organisation intérieure des yeux composés de l'*abeille domestique*. M. Marcel de Serres publia le premier un travail spécial sur la structure de ces organes, ainsi que sur leur mode d'action, et on lui doit sur ce sujet un assez grand nombre de faits nouveaux et intéressans (1); mais l'idée qu'il s'en était faite n'a pas résisté à l'épreuve du temps. La description qu'a donnée M. Strauss des yeux du *Melolontha vulgaris* (2), n'a pas réuni non plus les suffrages de tous les physiologistes. M. J. Muller est le premier qui ait donné une explication satisfaisante de la vision des Insectes (3), et c'est à ses recherches, ainsi qu'à celles de M. Du-

---

(1) *Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses des Insectes*, in-8°., Montpellier, 1813.

(2) *Considérations générales*, etc., p. 409,

(3) *Zur vergleichende physiologie der Gesichtsinnes*, in-8°., Leipzig, 1826, avec un supplément dans les *Archiv für die physiologie* de Meckel, 1826. — Cet ouvrage a été traduit et inséré par extrait dans les *Annales des Sciences naturelles*, tomes XVII et XVIII.

gès (1), en France, que sont empruntés les détails dans lesquels nous allons entrer.

Pour se rendre plus facilement compte de ces organes, il est convenable de procéder du simple au composé, c'est-à-dire d'examiner d'abord les stemmates.

1. Stemmates. — Sous la calotte plus ou moins convexe qui constitue leur cornée en se continuant, comme nous l'avons dit, avec les tégumens généraux, se trouve un corps subglobulaire, transparent et assez dur, qui en occupe en partie la concavité. Il touche la face interne de la cornée à sa partie centrale, et lui adhère quelquefois si intimement qu'en enlevant cette dernière il la suit dans son déplacement. Ce corps, qui est un véritable cristallin, repose sur un autre également transparent, de forme lenticulaire, d'un diamètre souvent égal à celui de la cornée et qui représente le corps vitré. Ses deux faces verticales ne sont pas également convexes, la supérieure l'emportant à cet égard sur l'inférieure. C'est à la surface de cette dernière que vient s'épanouir le sommet du nerf optique, en formant une véritable rétine, dans la concavité de laquelle est comme enchâssé le corps vitré. Un pigment, qui joue le rôle de la choroïde, remplit en grande partie l'espace resté inoccupé dans la cavité du stemmate. En haut, il revêt extérieurement la cornée, excepté dans le point où elle est en contact avec le cristallin, et forme un iris autour de ce dernier. Sur les côtés, il tapisse le corps vitré, et en bas le sommet du nerf

---

(1) *Observations sur la structure de l'œil composé des Insectes*, Annales des Sciences naturelles, tome XX, p. 341.

optique; dans le reste de son étendue celui-ci reste libre. Ce pigment varie beaucoup sous le rapport de la couleur ; le plus souvent il est d'un rouge brunâtre, quelquefois noir, ou d'un rouge de sang; mais en général il brille d'un éclat assez vif autour du cristallin, et y forme un anneau coloré qu'on aperçoit à travers la partie centrale de la cornée, la seule qu'il ne revêt pas.

Cette organisation, qui se rapproche de celle des yeux des poissons, montre que la marche de la lumière est la même dans les stemmates que dans ces derniers, c'est-à-dire que la réfraction y est très-grande. Chaque rayon lumineux y est en effet réfracté quatre fois, ainsi que l'a montré M. Muller; une première en traversant la cornée, une seconde a la face supérieure du cristallin, une troisième à sa face postérieure; enfin une dernière à la face supérieure du corps vitré. Il en résulte que les objets placés à une courte distance peuvent seuls être perçus, et que l'animal ne peut distinguer ceux qui sont plus éloignés; c'est ce que semble confirmer l'expérience chez les articulés, tels que les Arachnides, qui n'ont que cette seule sorte d'yeux. Ces animaux ne paraissent voir que les corps qui sont très-près d'eux, et ne pas s'apercevoir de l'existence de ceux qui sont à distance.

La forme de la cornée offrant d'assez nombreuses différences sous le rapport de la convexité, la vision des stemmates doit être modifiée en conséquence, et n'être pas la même dans toutes les espèces. Moins la cornée sera convexe, moins la réfraction de la lumière sera forte et plus l'animal pourra voir de loin, et réciproquement. Aussi est-il très-probable que chez certaines espèces, qui ont ces organes très-convexes, ils

n'indiquent plus à l'animal que la présence de la lumière ou de l'obscurité, sans lui donner la connaissance de la forme des corps. Les expériences de Réaumur, qui a remarqué que les *abeilles*, chez qui il détruisait la vision des yeux composés, en ne laissant subsister que celle des stemmates, s'élevaient perpendiculairement en l'air et paraissaient comme aveugles, viennent à l'appui de cette idée.

A quoi peuvent servir les stemmates aux Insectes qui ont en même temps des yeux composés? On a remarqué que les espèces qui étaient dans ce cas se nourrissaient principalement du nectar ou du pollen des fleurs, et s'introduisaient fréquemment dans ces dernières, d'où l'on a conclu que les stemmates pouvaient leur servir à mieux distinguer les diverses parties de la fleur. Mais une foule d'autres espèces vivent de même dans le bois, sous les écorces, etc., et sont néanmoins dépourvues de ces organes, qui leur seraient aussi utiles qu'aux *Abeilles* ou aux *Bourdons*.

2. Yeux composés. — Ces yeux sont formés, comme nous l'avons dit, par la réunion d'un nombre variable de petites facettes ou cornéules soudées ensemble par leurs bords, constamment hexagonales dans toutes les espèces, et dont l'ensemble n'est, comme la cornée des stemmates, qu'une continuation des tégumens généraux. Envisagé seulement à l'extérieur, un œil composé pourrait ainsi être considéré comme un amas plus ou moins considérable d'yeux simples; mais là se borne la ressemblance; intérieurement la structure est toute différente.

A la face inférieure de chaque cornéule se trouve un corps d'apparence gélatineuse, transparent, ordi-

nairement conique, et dont la base touche seulement le centre de la cornéule, de manière à laisser à sa circonférence un espace annulaire libre pour la réception du pigment. Ce corps ne forme pas, en général, un cône régulier, son extrémité supérieure est cylindrique sur une portion plus ou moins longue de son trajet, puis il s'amincit peu à peu et se termine en une pointe à laquelle aboutit un filet du nerf optique. Ces cônes, aussi nombreux que les facettes, jouent dans chacune d'elles le rôle d'un cristallin. Leur longueur varie suivant les espèces et suivant la forme des yeux. Leur base est plus ou moins plane, et quelquefois très-convexe, comme on le voit chez l'*Œschna vulgaris* dont nous avons fait figurer l'œil, d'après M. Dugès (1). Dans cette espèce également les cristallins, au lieu d'être précisément coniques, ont la forme d'un cylindre subitement et considérablement atténué à partir de son tiers antérieur. Leur longueur est à la plus grosse portion comme 10 : 1, et à la plus grêle comme 20 : 1. Dans quelques *Noctuelles*, M. Muller a trouvé que la même proportion était comme 5 . 1.

Les cônes sont toujours parfaitement droits et parallèles les uns aux autres, ainsi que les filets nerveux qui naissent de la surface externe du nerf optique, et qui vont en irradiant comme les rayons d'une sphère se rendre un à chaque cône. Il paraîtrait, d'après la description qu'a donnée M. Strauss de l'œil du *Melolontha vulgaris*, que ces filets se dilatent quelquefois en embrassant le sommet des cristallins, et forment ainsi autant d'espèces de rétines. Cette dis-

(1) Pl. 23, fig. 1, 2, 3, 4.

position a échappé à M. Muller, qui n'en fait pas mention.

Un pigmentum analogue à celui des stemmates et tenant lieu de choroïde, remplit tous les intervalles entre les cônes, ceux entre les filets optiques, et revêt la face inférieure de chaque cornéule, excepté à son centre. De fines trachéoles naissant d'une grosse trachée qui entoure comme un anneau le bulbe du nerf optique, le parcourent dans tous les sens. Ce pigment varie beaucoup pour la couleur, ainsi que nous l'avons dit ailleurs, il en existe presque toujours deux couches, dont la plus superficielle est la plus brillante; c'est à celle-ci que sont dues ces vives couleurs, qui, sous forme de bandes, de taches, décorent les yeux de beaucoup d'espèces. La plus interne est ordinairement d'une teinte plus ou moins sombre. Dans quelques espèces même il existe trois couches de pigment; M. Muller a trouvé ce nombre dans le *Gryllus hyeroglyphicus*; la plus externe était d'une couleur orangée pâle, la moyenne d'un rouge brillant, et l'interne d'un violet sombre. Cette dernière remplissait à elle seule presque toute la cavité de l'œil, les deux autres étant très-minces.

Cette disposition des diverses parties des yeux composés, quoique très-générale, n'est cependant pas sans exception. Dans les Diptères, d'après les dernières observations de M. Muller, les cristallins, au lieu d'avoir la forme de cônes, se rapprocheraient de ceux qui existent dans les stemmates, c'est-à-dire seraient lenticulaires.

Les filets nerveux ne partent pas non plus toujours isolément du nerf optique. M. Treviranus a observé que souvent ils débutent par des troncs assez gros qui

fournissent ensuite à chaque cristallin son filet (1). C'est ainsi, du reste, que M. Strauss les a décrits dans le *Melolontha vulgaris*. Une disposition plus singulière est celle observée par M. Léon Dufour chez quelques Hémiptères où le nerf optique est divisé en deux branches, terminées chacune par un bulbe qui envoie des filets nerveux aux cristallins. Nous l'avons déjà signalée plus haut en parlant du nerf optique.

M. Muller a accompagné sa description des yeux composés des Insectes d'une explication de la manière dont s'opère la vision chez ceux de ces animaux qui en sont pourvus, explications dont nous ne pouvons mieux faire que de présenter ici les principaux résultats.

Chaque cornéule, avec son cristallin et son filet optique séparés de leurs voisins par le pigment qui les entoure, forme un appareil isolé dans lequel les rayons lumineux ne pénètrent qu'autant qu'ils tombent perpendiculairement sur le centre de la cornéule, qui seul est dépourvu de pigment. Tous les rayons obliques sont absorbés par celui qui revêt la circonférence de la cornéule, et par celui qui est situé plus profondément. Il résulte en partie de là et en partie de l'immobilité de l'œil, que le champ de vision de chaque cornéule est très-borné, et qu'il y a autant d'images des objets, formées sur les filets optiques, qu'il existe de ces cornéules. L'étendue de ce champ sera donc déterminée, non par le diamètre de ces dernières, mais par celui de l'œil entier, et sera en proportion de la grandeur et de la convexité du segment de

---

(1) *Gesetze und erescheinungen des organischen lebens*, tome II, partie 1, p. 77.

sphère qu'il formera. Mais quelle que soit la grandeur des yeux, comme leurs champs de visions sont indépendans l'un de l'autre, il reste toujours entre eux un espace, plus ou moins considérable, de libre, et l'animal ne peut voir les objets qui y correspondent qu'en tournant la tête. Comment une sensation unique peut-elle résulter de la multiplicité des images qui se forment sur les filets optiques? Cela n'est pas plus explicable que ce qui se passe chez les animaux qui ayant deux yeux ne voient pas pour cela les objets doubles, et il est probable qu'il en est de même chez les Insectes; mais leurs yeux étant presque toujours opposés, ils doivent voir deux objets à la fois, comme le fait, par exemple, le caméléon, chez qui ces organes se meuvent indépendamment l'un de l'autre.

La netteté des images et la longueur de la vue dépendraient, suivant M. Muller, du diamètre de la sphère, dont l'œil forme un segment, du nombre et de la petitesse des cornéules, et de la longueur des cristallins. Plus chaque facette considérée isolément est grande, l'œil petit et le pigment déposé entre les cristallins brillant, plus l'image des objets éloignés sera nette, et celle des objets rapprochés indistincte. Les rayons lumineux partant de ceux-ci divergent, en effet, considérablement, tandis que ceux qu'envoient les autres sont plus parallèles : dans le premier cas ils peuvent, en traversant le pigment, arriver obliquement sur les cristallins, et troubler par conséquent la vision, ce qui n'a pas lieu dans le second.

Les objets n'apparaissent également sous leur véritable grandeur que lorsque l'œil est parfaitement sphérique, et que sa convexité est concentrique à celle du nerf optique. Toutes les fois qu'il en est au-

trement, l'image correspond plus ou moins imparfaitement à la grandeur de l'objet, et se trouve plus ou moins fausse; d'où il suit que les yeux elliptiques ou coniques, qui s'observent très-communément chez les Insectes, voient moins bien que ceux dont il vient d'être question.

M. Marcel de Serres avait observé que le pigment est plus brillant chez les Insectes aquatiques que chez ceux qui sont aériens, et en avait conclu que leur vision doit différer de celle de ces derniers. Suivant M. Muller, il n'en est rien : ce pigment, ainsi que le reste de l'œil, ne diffère en rien de ce qui existe chez les autres Insectes, et leur vision doit être la même. Les yeux des espèces lucifuges sont également semblables à ceux des Insectes qui vivent à la lumière, et ils voient comme ces derniers.

Les différences nombreuses qui existent dans l'organisation des yeux parmi les Insectes peuvent s'expliquer jusqu'à un certain point par la théorie que nous venons d'exposer en peu de mots. Les espèces qui vivent dans la substance même dont elles se nourrissent, celles qui sont parasites ont des yeux petits et déprimés; chez celles, au contraire, qui vivent de proie, et qui ont besoin de la voir à distance, ils sont grands ou très-convexes. De même les mâles, qui doivent naturellement aller à la recherche de leurs femelles, ont ces organes plus grands que ces dernières. La position des yeux dépend aussi de leur grandeur et de leur convexité; ceux qui sont plats, et n'ont par conséquent qu'un champ de vision peu étendu, sont rapprochés et placés plutôt en avant que sur les côtés, et assez souvent contigus, comme dans les mâles des *Syrphes*, les Curculionites du genre *Piazo-*

rus, les Buprestides, etc. Les yeux sphériques et convexes, comme ceux des *Carabus*, sont au contraire placés latéralement, et leurs axes sont opposés; mais la plus grande étendue de l'horizon qu'ils embrassent compense cette disposition. Dans les *Gyrins* cette compensation s'établit par une disposition particulière qui s'écarte de la règle générale, c'est-à-dire la division de chaque œil en deux parties, dont l'une, située supérieurement, est destinée à mettre l'animal en rapport avec ce qui se passe hors de l'eau et l'avertir de l'approche de ses ennemis; tandis que l'autre, placée inférieurement, lui sert plus spécialement à chercher sa nourriture au fond du liquide.

Ainsi, en définitive, les yeux composés ne seraient des instrumens ni de catoptrique, ni de dioptrique, et leur structure aurait principalement pour but d'isoler les rayons lumineux perpendiculaires de ceux qui sont obliques, ce qui rendrait la vision plus nette, et établirait une différence importante entre eux et les stemmates, où la grande réfraction de la lumière ne peut que nuire considérablement à la netteté des images, ainsi qu'à la vision à distance (1).

---

(1) La description donnée par M. Strauss des yeux du *Melolontha vulgaris* diffère considérablement de celle que nous venons de faire des yeux des Insectes en général, d'après MM. Muller et Dugès. Afin de mettre le lecteur à même d'en faire la comparaison, nous croyons devoir l'analyser en peu de mots.

Suivant cet anatomiste, le nerf optique envoie de la surface plusieurs troncs assez forts et très-courts (*nerfs optiques secondaires*) qui rencontrent bientôt une membrane d'un rouge brillant, la *choroïde commune*, laquelle est couverte d'une infinité de papilles d'un rouge brunâtre (*pigmentum*, Muller). Au delà de cette membrane, ces troncs se réunissent pour former une couche médullaire mince, la *rétine générale*, de laquelle naissent les nerfs *optiques propres*, filets très-grêles qui se rendent directement à chaque

§ 3. *Du système musculaire.*

Les muscles des Insectes ont, sous certains rapports, la plus grande ressemblance avec ceux des vertébrés, et s'en éloignent par d'autres caractères qui leur sont propres. Ils sont formés de même par la réunion d'une foule de fibres, mais qui, au lieu d'être flexueuses et réunies en faisceaux très-composés, sont droites, le plus souvent libres et facilement séparables, surtout après l'immersion dans l'alcool ou tout autre liquide analogue qui leur donne de la consistance et de l'opacité. A l'état frais, ils se présentent le plus ordinairement comme une masse d'apparence gélatineuse, plus ou moins transparente, et il est assez difficile de distinguer leur forme particulière (1).

Suivant Lyonnet, chaque muscle serait enveloppé d'une membrane aponévrotique et composé de fais-

cornéule. En y arrivant chacun d'eux se renfle presque subitement en un bulbe aussi large que la facette à laquelle il correspond. Ce bulbe est entouré d'un large bourrelet de papilles analogues à celles qui forment une couche sur la choroïde commune. Ce bourrelet constitue la *choroïde propre*.

Dans les idées de M. Strauss, les facettes ou cornéules joueraient le rôle de cristallins et le bulbe optique qui se trouve à la face interne de chacune d'elles serait une sorte de sclérotique renfermant tout ce qui doit constituer un œil complet. Les cônes transparens découverts par M. Muller n'existeraient pas, et le pigment, au lieu d'occuper tous les vides de la cavité oculaire, serait divisé en deux couches séparées par un intervalle considérable : l'une sous-jacente aux cornéules, l'autre placée à la base des filets optiques. Il est presque inutile de faire observer que dans la description de M. Muller rien ne correspond à ce que M. Strauss appelle la choroïde commune, ni à la couche médullaire que les troncs optiques forment au-dessus de la couche de pigment qui la recouvre.

(1) Strauss, *Considérations générales*, etc., p. 142.

ceaux ayant également leur gaîne propre : les fibres de ces faisceaux seraient elles-mêmes tordues en spirales. M. Strauss, qui a poussé ses observations plus loin, a trouvé deux sortes de formations dans ces organes : les uns sont composés de fibres isolées, distinctement articulées ; les autres de colonnes prismatiques non articulées et parallèles ; mais ces derniers se résolvent également en filets présentant des articulations. Leurs articles consistent en petites lames ou plaques empilées les unes sur les autres, et prolongées sur une de leurs faces en un angle qui se réunissant aux angles voisins consolide l'ensemble. Chaque article est plié trois fois sur lui-même, structure qui est parfaitement conforme à celle qui a été observée chez les vertébrés pendant la contraction musculaire, et que M. Strauss a retrouvée dans les muscles de l'aigle.

Les muscles peuvent se diviser en deux classes, selon que leurs fibres prennent immédiatement leurs attaches sur les diverses pièces du système tégumentaire, ou y sont fixées au moyen de tendons.

La forme des premiers est déterminée par celle des pièces sur lesquelles ils s'insèrent, et ils sont ordinairement cylindriques ou prismatiques ; ils offrent, en outre, ce caractère particulier, que dans toute leur étendue leurs côtés conservent leur parallélisme.

Les seconds présentent, au contraire, une grande variété de formes, ainsi que leurs tendons, qui, suivant M. Strauss, ne sont pas de simples prolongemens des tégumens, mais des organes particuliers différant de ces tégumens par l'absence de l'épiderme et de la matière colorante qui ne s'y trouve qu'en très-petite quantité. Leur structure est également diffé-

rente, en ce qu'ils sont composés de fibres longitudinales ou rayonnantes, et non de feuillets superposés. Ce qu'ils offrent de plus remarquable c'est d'offrir à leur base un petit espace flexible qui leur permet de se plier, et qui obvie ainsi aux inconvéniens qu'aurait leur rigidité si elle était continue.

M. Strauss divise les muscles pourvus de tendons en cinq classes d'après leur forme.

1°. Les *muscles coniques*, dont le corps a la forme d'un cône appuyé par sa base sur une surface plus ou moins étendue du squelette. Le tendon pénètre dans leur intérieur par le sommet du cône dans la direction de son axe, et les fibres naissent en rayonnant de tous les points de sa surface.

2°. Les *muscles pyramidaux*, dont le tendon est également situé à l'intérieur, mais aplati et divisé souvent en plusieurs lanières.

3°. Les *muscles pseudopenniformes*, qui sont triangulaires et aplatis; leurs fibres naissent sur une même ligne, soit sur un seul, soit sur les deux côtés du tendon.

4°. Les *muscles penniformes*, qui ne diffèrent des précédens que parce que leurs fibres sont étagées sur leurs bords; elles naissent également sur les deux côtés du tendon ou sur un seul.

5°. Enfin les *muscles composés*. Ce sont ceux dont les corps, en nombre plus ou moins considérable, ont des tendons qui se réunissent en un seul, ou, si l'on veut, ceux dont le tendon se divise en plusieurs lanières qui chacune donne naissance à des muscles particuliers. Ce sont les seuls qui fassent mouvoir plusieurs pièces.

Plusieurs de ces muscles ont cela de remarquable,

que par leurs deux extrémités ils ont leurs attaches sur des pièces mobiles et de nature différente qu'ils font mouvoir, non relativement au tronc, mais relativement l'une à l'autre. Dans les Coléoptères, par exemple, un même muscle fléchit la hanche de la troisième paire, et étend l'aile de la seconde paire.

Les diverses parties du squelette des Insectes présentant, ainsi que nous l'avons dit, la plupart des modes d'articulation qui ont lieu chez les vertébrés, il en résulte que leurs muscles peuvent se diviser comme ceux de ces derniers, d'après leurs fonctions, en extérieurs, fléchisseurs, abducteurs, adducteurs, rotateurs, etc. Leurs insertions variant également, on retrouve aussi chez ces animaux les trois espèces de leviers qui s'observent chez les premiers.

Le nombre des muscles étant trop considérable (1) pour que dans un ouvrage de la nature de celui-ci nous puissions les énumérer en détail, nous nous bornerons à les indiquer sommairement dans l'ordre de leur situation, en commençant par la tête et finissant par l'abdomen.

A. *Muscles de la tête.* — La tête est la portion la plus mobile du corps, et ce n'est que dans les espèces pourvues d'un aiguillon qu'elle le cède à cet égard à l'abdomen. Ses muscles peuvent se partager en ceux qui déterminent ses mouvemens généraux, et

---

(1) Lyonnet en a compté 4,061 dans la chenille du *Cossus ligniperda*, en regardant toutefois comme tels de simples fibres. Son ouvrage et l'anatomie du *Melolontha vulgaris* par M. Strauss sont les seuls traités complets qui existent sur la myologie des Insectes. Nous y renvoyons le lecteur.

ceux qui appartiennent aux organes buccaux et aux antennes.

Dans les Insectes dont la tête est engagée dans le prothorax, tels que les Coléoptères, les premiers sont au nombre de quatre paires.

La première, ou les extenseurs de la tête, est considérable et s'attache des bords supérieurs de l'ouverture prothoracique aux bords correspondans de l'ouverture occipitale. Elle étend et relève la tête.

La seconde, beaucoup plus petite, se porte des bords inférieurs de la première de ces ouvertures aux bords correspondans de l'autre; elle est l'antagoniste de la précédente, et fléchit la tête.

La troisième, encore plus faible, est située à côté de la précédente et l'aide dans ses mouvemens.

La quatrième consiste en deux larges muscles qui sont fixés aux bords latéraux des deux ouvertures prothoracique et occipitale. Quand un seul agit, il porte la tête en dehors; et quand tous deux se contractent ensemble, ils la retirent dans l'intérieur du prothorax. Ce sont les rotateurs de la tête dans la nomenclature de M. Strauss.

Outre ces quatre paires, trois autres s'attachent à ces pièces que nous avons dit être cachées dans l'intérieur de la membrane qui unit la tête au prothorax, et que M. Strauss a nommées *pièces jugulaires*. Elles aident les précédentes dans leurs mouvemens, mais d'une manière médiate seulement.

Dans les Insectes dont la tête est pédiculée, et par conséquent non engagée dans le prothorax, les quatre premières paires existent encore, mais réduites à de simples rudimens. Les pièces jugulaires manquent complétement, ainsi que leurs muscles.

Les mandibules étant composées d'une seule pièce n'ont que deux muscles, un extenseur et un fléchisseur.

Les mâchoires formées, au contraire, de plusieurs pièces, et portant des palpes, sont pourvues d'un grand nombre de muscles, neuf pour chacune, dont cinq font mouvoir la mâchoire entière en même temps que quelques-unes de ses parties. Les palpes maxillaires ont également chacun deux muscles généraux, un extérieur et un fléchisseur, et chacun de leurs articles en a deux du même ordre.

Le labre n'ayant que des mouvemens peu étendus, et dans un seul sens, n'a qu'un seul muscle qui est un rétracteur.

La lèvre inférieure, plus mobile, en a quatre, dont deux pour le menton et autant pour la languette. Ses palpes sont pourvus à cet égard comme les maxillaires.

Les antennes ont chacune trois muscles généraux, un extenseur, un fléchisseur et un élévateur. Leurs articles en ont ensuite chacun deux qui s'attachent d'une part à l'article qu'ils font mouvoir, et de l'autre à celui qui le précède.

Enfin, outre ceux-ci il existe encore d'autres muscles qui ont pour fonction de retenir en place le pharynx. Leurs insertions sont très-variables : dans le *Melolontha vulgaris* ils prennent leurs attaches à la voûte interne du front et de l'épistome, selon M. Strauss ; chez les *Sauterelles* les muscles des lèvres et de la languette participent à leurs fonctions ; chez les *Dytiques* ils s'insèrent sous les bords de deux pro-

longemens cornés ou entocéphales qui embrassent le pharynx entre leurs branches (1).

Ainsi, dans les Insectes broyeurs, la tête renferme au moins quarante muscles, sans compter ceux qui font mouvoir les articles des pates et les antennes.

Il y en a moins chez les Insectes suceurs, vu les modifications qu'ont subies les organes buccaux, et ils prennent des formes en rapport avec leurs fonctions.

Les Hyménoptères qui tiennent encore aux Insectes broyeurs par la présence des mandibules ont, pour mettre en jeu ces organes, des muscles identiques à ceux dont il a été question plus haut. Ceux qui sont destinés à la trompe sont presque aussi nombreux que les muscles des mâchoires des Insectes broyeurs. Deux plus longs que les autres s'étendent dans toute la longueur de chacune des moitiés de l'organe, tandis que les autres, très-réduits, font mouvoir un appareil corné spécial qui existe à sa base et lui sert de support. Cet appareil, que M. Treviranus a fait connaître (2), se compose de neuf pièces adhérentes au pourtour de la cavité céphalique au moyen d'une membrane, et articulées ensemble de manière à porter au besoin la trompe en dehors ou en dedans de cette cavité.

Les Lépidoptères n'ont point d'appareil semblable à la base de leur trompe : deux muscles plats, et qui ont leurs insertions dans l'intérieur de la tête, s'étendent, comme chez les Hyménoptères, dans chaque moitié de l'organe. Lorsqu'ils se contractent celui-ci se roule en spirale et il s'étend quand ils se relâchent.

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 173.
(2) *Vermische schriften*, tome II, p. 117.

On retrouve un mécanisme analogue chez les Diptères. Leur trompe est également mue par deux larges muscles qui vont jusqu'à son extrémité, où ils fournissent des fibres particulières aux lèvres qui la terminent. Ils s'insèrent sur deux saillies transversales situées à la partie supérieure de la cavité orale, et qui s'étendent en décrivant une courbe sur les côtés intérieurs de la tête. D'autres muscles d'une ténuité extrême sont affectés aux soies du suçoir.

Les muscles buccaux des Hémiptères sont plus grêles que ceux des Diptères, et également de deux ordres, les uns étant destinés au rostre dont les mouvemens sont généralement très-peu étendus, et les autres au suçoir.

B. *Muscles du thorax.* — Des trois principales divisions du corps le thorax est celle qui renferme les masses musculaires les plus volumineuses. Les unes, qui constituent ses muscles propres, sont destinées à lier ensemble ses trois segmens; les autres aux organes de la locomotion aérienne et terrestre.

Les muscles propres concourent aussi, mais d'une manière médiate, aux mouvemens des ailes. Leur développement et leur disposition varient suivant que le prothorax est libre, comme dans les Coléoptères, Hémiptères, etc., ou qu'il est immobile et soudé plus ou moins intimement au mésothorax.

Chez les espèces qui se trouvent dans le premier cas, les principales masses des muscles sont concentrées dans le métathorax, qui sert en quelque sorte de support et de base à l'organe entier. Le prothorax exécutant des mouvemens assez étendus, a ses muscles propres bien développés, et, comme il ne

porte jamais d'ailes, ils n'entrent pour rien dans le jeu de ces organes. Ils sont au nombre de quatre paires, dont, pour chaque côté, un rétracteur supérieur volumineux, un rétracteur inférieur plus petit, un élévateur encore plus grêle, et un rotateur le plus fort de tous, à quoi il faut ajouter un muscle orbiculaire particulier pour chaque stigmate. Tous ces muscles, moins ceux des stigmates, ont leurs attaches postérieures dans le mésothorax.

Ce segment, qui, dans les Insectes dont nous parlons, est le plus petit des trois, n'a que trois paires de muscles, qui toutes concourent médiatement aux mouvemens des ailes, et sont plus faibles que celles du prothorax.

Le métathorax contient également trois paires principales de muscles, qui toutes sont médiatement en rapport avec les ailes postérieures. La plus forte et la plus volumineuse, située à la partie supérieure, aide à abaisser ces organes; la seconde, située sur les côtés de la précédente et presque aussi considérable, concourt à les porter en arrière; la troisième, qui occupe les côtés du segment, sert à les élever. Outre ces muscles principaux, il en existe plusieurs autres beaucoup plus grêles, qui servent spécialement à la consolidation des différentes pièces qui composent le métathorax. Les uns naissent sur les branches de l'entothorax dont ce segment est pourvu, embrassent le canal digestif, puis en haut la première paire de muscles dont il vient d'être question, et finissent par aller se fixer pour la plupart au bord postérieur interne du mésothorax. D'autres faisceaux qui se partagent en plusieurs branches naissent sur les côtés du métathorax, et se portent sur ses différentes pièces.

Chez les Insectes dont le prothorax est comme atrophié et immobile, on retrouve des muscles analogues aux précédens, mais ils sont concentrés dans le mésothorax, qui est le plus développé des trois segmens thoraciques, et une paire se développe plus ou moins aux dépens des autres, selon les différens ordres. Ainsi, dans les Hyménoptères et les Lépidoptères, la paire dorsale moyenne est la plus volumineuse, tandis que dans les Diptères c'est la paire latérale.

Après avoir déduit tous les muscles propres du thorax, qui en même temps contribuent aux mouvemens des ailes en resserrant ou dilatant les parois de la cavité thoracique, il n'en reste plus qu'un petit nombre qui agissent immédiatement sur ces organes, et qui sont de deux ordres principaux, des extenseurs et des fléchisseurs.

Les premiers sont au nombre de deux pour chaque aile, tandis que le fléchisseur est unique et plus faible.

Le principal extenseur naît sur le bord latéral du sternum, à côté de l'entothorax dont chaque segment est muni, et se porte transversalement à la base du bord de l'aile du côté opposé, où il s'insère par un tendon aplati. Le développement de ces muscles est toujours en rapport avec celui des ailes. Quand les antérieures sont plus grandes que les postérieures, leurs muscles sont également plus volumineux, et réciproquement; si les deux ailes sont égales, leurs extenseurs sont égaux aussi; enfin, si les ailes antérieures sont converties en élytres et ne présentent qu'une faible part au vol, leurs extenseurs sont très-faibles.

Le second extenseur, plus grêle que le précédent, naît en arrière de lui sur la partie latérale du ster-

num, le suit parallèlement jusqu'à la base de l'aile, et s'en sépare pour s'insérer à la nervure sous-costale au moyen d'un tendon également aplati, mais plus mince.

Les fléchisseurs, beaucoup plus faibles que les extenseurs, naissent de la partie supérieure des branches des entothorax, et se portent aux ailes du côté opposé où ils se divisent en plusieurs branches qui s'attachent sur autant de ces petites pièces cornées qui existent à la base de l'aile, et que Jurine à décrites sous le nom d'*osselets*.

D'autres petits muscles, qui naissent du tendon du principal extenseur, se portent également sur ces mêmes osselets, et sont les antagonistes de l'extenseur en question. Quand ils se contractent, celui-ci se relâche et l'aile obéit aux tractions des fléchisseurs. Ils sont, par conséquent, les congénères de ces derniers.

Les muscles des pates sont beaucoup plus nombreux que ceux des ailes, attendu la plus grande mobilité de ces organes et leur division en plusieurs articulations.

La hanche en reçoit plus que les autres parties, surtout lorsqu'elle est globuleuse, et peut exécuter un mouvement de rotation sur son axe, comme dans les Coléoptères en général, et lorsque les pates se meuvent dans des sens divers, les muscles des hanches sont disposés en conséquence. Ainsi, dans le *Melolontha vulgaris*, il existe, suivant M. Strauss, quatre extenseurs et un fléchisseur aux hanches antérieures; trois fléchisseurs et deux extenseurs aux intermédiaires; quatre extenseurs et un fléchisseur aux postérieures. Tous ces muscles prennent naissance à la

partie interne du tergum, et s'insèrent dans l'intérieur des hanches, mais de diverses manières, suivant les mouvemens qu'ils doivent produire. Dans l'espèce que nous venons de citer les fléchisseurs des hanches antérieures sont placés au bord postérieur de l'ouverture coxale, et les extenseurs au bord opposé, tandis que c'est le contraire pour les pates postérieures.

Les muscles du trochanter ont leurs insertions dans la hanche, et varient pour le nombre comme ceux de cette dernière. Dans le *Melolontha vulgaris*, M. Strauss a trouvé trois extenseurs et un fléchisseur pour ceux des pates antérieures, et un extenseur et un fléchisseur uniques pour ceux des deux autres paires.

La cuisse est mue par un seul muscle, qui s'insère par un tendon à son extrémité supérieure et dont le corps est contenu dans le trochanter; en se contractant, il élève la cuisse et l'abaisse quand il se relâche.

Deux muscles, un extenseur et un fléchisseur, mettent en mouvement le tibia; ils sont contenus dans la cuisse et s'insèrent à l'extrémité du premier. Les articles des pates n'ont également que deux muscles, qui sont logés dans le tibia et se prolongent dans chacun de leurs articles au moyen de tendons alongés.

Enfin, le dernier de ces articles contient deux muscles qui sont destinés à étendre et fléchir les crochets qui le terminent.

C. *Muscles de l'abdomen.*—Cette partie du corps, étant dépourvue de membre et composée d'anneaux qui se répètent exactement, offre plus de simplicité que les précédentes dans son appareil musculaire. Ceux qu'on pourrait appeler les muscles propres de

l'abdomen sont employés, soit à sa connexion avec le thorax, soit à mettre en rapport ses anneaux les uns avec les autres. D'autres sont particuliers aux différens organes que renferme l'abdomen, tels que les organes de la génération, le canal digestif, etc.

Les muscles abdominaux propres ont une forme différente de celles du thorax et de l'abdomen, et la plus grande ressemblance entre eux; ce sont de simples bandelettes larges, minces et dépourvues de tendons.

Lorsque l'abdomen est sessile, c'est-à-dire réuni au thorax, sans rétrécissement de son diamètre antérieur, de manière à ce que son ouverture et celle du thorax se correspondent exactement, la jonction a lieu au moyen de quatre muscles qui se portent du rebord du premier segment abdominal au bord postérieur du métathorax. Le supérieur, ou dorsal, se divise souvent en plusieurs parties contiguës; le ventral et les deux latéraux n'offrent rien de particulier.

Quand, au contraire, l'abdomen est pétiolé, sa réunion avec le thorax s'opère par un mécanisme plus compliqué, quoique les muscles se trouvent réduits à un seul, dont le tendon passe dans une sorte de poulie. Ayant déjà décrit ce mécanisme ailleurs (1), nous n'y reviendrons pas ici.

Les muscles qui font mouvoir les segmens abdominaux consistent en deux larges faisceaux, l'un supérieur ou dorsal, l'autre ventral, qui se portent d'une extrémité à l'autre de l'abdomen, et se composent de faisceaux particuliers, qui s'insèrent d'une part au bord antérieur d'un anneau, et de l'autre au

---

(1) Tome I, p. 444.

bord opposé de l'anneau suivant. Les muscles supérieurs sont plus larges que ceux du ventre. Quand les premiers se contractent, l'abdomen se relève; si ce sont les seconds, il s'abaisse. Il arrive souvent dans les espèces à abdomen sessile, surtout chez les Coléoptères, que les arceaux ventraux se soudent entre eux et deviennent immobiles. Les muscles qui leur correspondent s'atrophient alors, et il n'en reste plus que de faibles traces.

Dans quelques espèces dont l'abdomen se contracte et se dilate visiblement pendant l'acte respiratoire, telles que les *Sauterelles*, il existe des muscles particuliers qui naissent des bords inférieurs des arceaux dorsaux, et vont s'insérer à ceux du ventre en passant sur les muscles longitudinaux de ces derniers (1); en se contractant et se relâchant tour à tour, ils resserrent ou dilatent l'abdomen.

Les deux derniers arceaux abdominaux, qui sous la forme de plaques terminent cette partie du corps, exécutant des mouvemens particuliers, c'est-à-dire s'écartant et se rapprochant pour livrer passage aux excrémens ou aux organes génitaux, ont des muscles qui leur sont propres. Chacun d'eux est pourvu d'un extenseur et d'un fléchisseur qui prend naissance sur le pénultième arceau. Le cœcum et le cloaque sont également maintenus en place, pendant l'expulsion des matières fécales, ou la sortie des organes génitaux, par des muscles qui s'insèrent sur leur circonférence, et vont s'attacher aux parois abdominales des anneaux voisins.

Les organes de la génération emploient un grand

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 180.

nombre de muscles, mais les formes et le nombre de ceux-ci sont sujets à une multitude de modifications comme ces organes eux-mêmes, de sorte qu'il est à peu près impossible d'en rien dire de général. Ils sont d'ailleurs encore peu connus, et nous renvoyons à la description détaillée qu'a donnée M. Strauss de ceux qui existent chez le *Melolontha vulgaris.*

D. *Système musculaire des larves.* — Les larves à métamorphose incomplète ont un système musculaire qui ne diffère en rien d'essentiel de celui qu'elles auront plus tard après avoir atteint tout leur développement. Les muscles seuls des ailes sont dans un état rudimentaire, et leur croissance a lieu insensiblement à chaque mue, surtout pendant la durée de l'état de nymphe.

Celles à métamorphose complète offrent, au contraire, de grandes différences à cet égard avec l'Insecte parfait, différences qui ne sont néanmoins manifestes que dans le tronc proprement dit. La tête et les organes buccaux ont des muscles qui, par leur forme, leur situation et leur insertion, répondent exactement à ceux qui existent dans les parties analogues des Insectes parfaits, sauf les modifications qu'a dû entraîner nécessairement le moindre développement de ces parties, ou leurs différences sous le rapport des formes.

Les muscles qui unissent la tête au premier segment consistent, de même que dans les Insectes parfaits, en extenseurs, fléchisseurs et rotateurs, et s'attachent également au pourtour de l'ouverture occipitale; seulement, au lieu d'être simples, ils forment chacun plusieurs couches superposées, dont la plus interne

est la continuation des principaux muscles qui s'étendent dans le reste du corps.

Les anneaux de celui-ci se répétant uniformément comme le font ceux de l'abdomen dans l'Insecte parfait, il y a la plus forte analogie entre les muscles de ces deux parties, mais avec plus de complication dans le corps des larves, attendu la mollesse de leur enveloppe tégumentaire et les mouvemens plus ou moins variés qui en sont la conséquence.

Ces muscles forment plusieurs couches, dont la plus superficielle consiste en deux larges rubans, droits, parallèles, qui s'étendent dans toute la longueur du corps, l'un inférieurement, l'autre à la face dorsale, et qui unissent les segmens entre eux. Ils s'unissent entre chacun de ces segmens à l'enveloppe tégumentaire, comme le font les muscles abdominaux chez les Insectes parfaits.

Au-dessous de ces muscles longitudinaux se trouve une couche de muscles plus grêles qui se portent obliquement de l'articulation antérieure à l'articulation postérieure du même anneau. En se contractant, ils resserrent le corps, et peuvent ainsi favoriser l'expiration, quoique les mouvemens respiratoires soient, comme nous l'avons dit, nuls en apparence dans les larves.

Ces deux couches sont les seules qu'on trouve dans la plupart des larves, et la seconde paraît même manquer chez celles des Coléoptères dont la peau est cornée (1); mais dans les chenilles il en existe une troisième qui consiste en muscles obliques comme les précédens, et suivant la même direction; mais qui

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 181.

en diffèrent en ce qu'ils sont plus courts et se partagent en nombreux faisceaux.

Les arceaux supérieurs et inférieurs sont également mis en rapport ensemble par d'autres muscles qui croisent les précédens. Ils naissent à côté du faisceau ventral oblique interne; d'abord très-larges à leur base, ils se rétrécissent peu à peu, deviennent pyramidaux, se portent en dehors, et vont s'insérer sur l'arceau supérieur correspondant, près des muscles obliques internes de ce dernier. Ils forment dans les chenilles un grand nombre de faisceaux que Lyonnet a tous comptés dans celle du *Cossus ligniperda*, comme des muscles distincts; ce qui lui a donné pour la totalité de ces organes le nombre immense qu'on a vu plus haut.

Enfin, sur les côtés, il existe plusieurs couches de petits muscles qui se croisent obliquement et vont pour la plupart se terminer aux stigmates, qu'ils paraissent ouvrir et fermer au besoin (1).

Chez les larves pourvues de pates, les trois premiers segmens thoraciques éprouvent quelques modifications sous le rapport du volume des muscles dont nous venons de parler, afin de pouvoir loger ceux qui doivent mouvoir les organes en question. Les pates écailleuses renfermant celles que doit avoir plus tard l'Insecte parfait, les muscles qui les font mouvoir correspondent nécessairement à ceux que posséderont ces dernières. Cela paraît cependant souffrir quelques exceptions, d'après une observation faite par M. Pictet (2)

(1) Pour le détail de tous ces muscles, *voyez* Lyonnet, *Traité anatomique de la chenille du saule*, Pl. 6, 7 et 8.

(2) *Recherches sur les Phryganides*, p. 49.

sur une larve de Phryganide, prêt de se changer en nymphe, et dont la peau transparente permettait de voir les muscles sous-jacens. Les pates de l'Insecte parfait ayant déjà toute leur longueur, mais molles et roulées en spirales, existaient toutes formées, et venaient aboutir à la base de celles de la larve. Leurs muscles ne pouvaient par conséquent pas être les mêmes que ceux des pates de cette dernière. Cette observation est précieuse; mais, avant d'admettre comme règle générale la conséquence qui en découle naturellement, il serait nécessaire qu'elle fût répétée sur les larves des autres ordres.

Les pates écailleuses offrant en petit le même nombre de parties que les pates de l'Insecte parfait, leurs muscles sont aussi nombreux et le paraissent davantage, attendu que, comme tous ceux du reste du corps, ils se partagent en plusieurs faisceaux. Ceux des hanches naissent sur les côtés de chaque arceau, et vont s'insérer au bord interne de ces organes. Suivant M. Burmeister (1), dans les larves qui sont pourvues de longues et fortes pates, il existe dans chaque segment thoracique un prolongement corné en forme de lame, qui des bords latéraux s'étend sur la hanche, et sur lequel s'insèrent la plupart des muscles dont nous parlons. Ceux de la cuisse ont leur insertion dans la hanche, ceux des jambes dans les cuisses, et ceux de l'article terminal qui représente le tarse futur ont la leur dans la jambe. La similitude entre cette disposition et celle qui a lieu chez l'Insecte parfait est, comme on le voit, frappante.

Les pates membraneuses des chenilles sont mues

---

(1) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 181.

par trois muscles, l'un antérieur, l'autre postérieur, et le dernier central. Ce dernier se divise en deux faisceaux. Les deux premiers naissent des bords latéraux du segment auquel appartient la pate, et vont s'épanouir sur ses parois latérales. Le dernier naît un peu plus haut que les précédens, et va en s'amincissant graduellement aboutir au fond de l'espèce d'entonnoir que forme la pate. Tous trois, en se contractant et se relâchant, font non-seulement prendre à celle-ci des formes différentes, mais redressent ou rendent horizontaux les crochets dont elle est munie à son extrémité.

Le système musculaire éprouve des changemens considérables par suite de la métamorphose, ainsi qu'il ressort de ce qui précède; mais nous manquons complétement de données sur ses transformations, qui, pour être suivies dans tous leurs détails, demanderaient une patience et une sagacité supérieures peut-être à celles d'un Lyonnet.

§ 4. *Des bruits que produisent les Insectes.*

La faculté de produire des sons appartient incontestablement aux fonctions de relation; mais les rapports qu'elle établit entre l'animal et le monde extérieur sont plus limités que ceux qui résultent des précédentes. Elle ne le met effectivement en communication qu'avec ceux des autres animaux qui sont doués du sens de l'ouïe, et elle se dégrade plus rapidement dans la série zoologique qu'aucune autre fonction. Souvent on ne la retrouve plus là où ces dernières sont encore très-développées. Chez l'homme, qui seul articule des sons et y attache des idées, elle se lie inti-

mement aux actes de l'intelligence, et se trouve à son plus haut degré de puissance. Quoiqu'on ne puisse nier que quelques-uns des autres animaux qui la possèdent également ne s'en servent pour se communiquer, jusqu'à un certain point, leurs besoins, elle n'est le plus ordinairement, chez eux, que l'expression instinctive des sentimens qui les agitent ou de la douleur. Quelquefois même la production des sons est involontaire, et l'on ne peut alors y rattacher aucune signification.

Beaucoup d'Insectes sont dans ce dernier cas; d'autres ne font entendre des sons que dans certaines circonstances où ils éprouvent des sensations pénibles; enfin, il en est chez qui leur émission a un but déterminé, qui, presque toujours, est d'attirer l'un des sexes vers l'autre.

Considérés sous le rapport de leur mode de production, les bruits que produisent les Insectes peuvent se diviser en trois classes:

1°. Ceux qui sont le résultat du frottement mécanique de quelques parties du corps les unes contre les autres, ou de ces mêmes parties contre un corps étranger quelconque;

2°. Ceux qui ont lieu pendant le vol, ou qui accompagnent l'agitation des ailes lorsque l'animal est en repos, et qu'on désigne ordinairement sous le nom de *bourdonnement;*

3°. Ceux qui sont produits par des organes spéciaux.

Les sons de la première espèce s'observent presque uniquement dans l'ordre des Coléoptères et y sont très-répandus. Il y en a qui sont produits par le frottement des cuisses ou des jambes postérieures

contre les bords latéraux des élytres ; ce sont les moins communs de tous. Nous les avons observés chez quelques espèces américaines telles que les *Megacephala chalybea* (nobis), *Euprosopus quadrinotatus*, *Oxycheila tristis* de la famille des Cicindelètes, et le *Cacicus americanus* (1) de celle des Mélasomes ; mais nous ne saurions dire s'ils sont propres aux deux sexes, ou seulement à l'un d'eux.

D'autres Coléoptères plus nombreux produisent des sons semblables en frottant les derniers arceaux supérieurs de leur abdomen contre les élytres. Si l'on observe ces arceaux à la loupe, on voit qu'ils sont couverts de stries transversales très-fines et très-serrées. Les *Trox*, les *Necrophorus*, le *Pælobius Hermanni*, tous les *Copris*, les grandes espèces de *Scarabeus* exotiques, telles que l'*Acteon*, le *Pan*, le *Philoctetes*, etc. ; enfin une foule de Lamellicornes étrangers à l'Europe font entendre, par ce moyen, des bruits plus ou moins forts.

Presque toutes les espèces de la famille des Longicornes produisent, quand on les saisit ou les touche simplement lorsqu'ils sont en repos, un bruit analogue au précédent, mais plus fort, plus grave, et qui est dû au frottement du pédoncule du mésothorax contre la paroi supérieure interne du prothorax, dans lequel il est reçu. Ce pédoncule est couvert, comme l'abdomen des espèces précédentes, de fines rides transver-

---

(1) Ce genre encore inédit a été été établi par M. le comte Dejean, dans son *Catalogue*, 2e. édition, p. 182. L'espèce unique qui le compose est un très-grand et très-bel Insecte, voisin de l'*Elenophorus collaris* du midi de la France, et que nous avons découvert dans le Tucuman. M. Guérin l'a figuré dans son *Iconographie du règne animal*, sous le nom d'*Elenophorus americanus*.

sales. Ce mécanisme se retrouve chez un assez grand nombre d'autres espèces étrangères à cette famille, telles que les *Lema*, quelques *Donacia*, les *Megalopus*, certaines *Hispa* américaines, etc., et dans toutes il est commun aux deux sexes. Nous l'avons observé également chez quelques grandes espèces de *Reduvius* du Brésil.

Les Insectes qui produisent des sons en frottant certaines parties de leur corps contre des objets étrangers sont moins nombreux que les précédens. Suivant Olivier (1), la femelle du *Moluris striata* du cap de Bonne-Espérance appelle son mâle en frottant contre les corps durs une élévation granuleuse qu'elle porte sur le second segment abdominal en dessous. Il n'est personne qui n'ait eu occasion d'entendre ce bruit imitant le cliquetis d'une montre que produisent les *Anobium*, et qui dans presque toute l'Europe leur a valu le nom d'*horloge de la mort* de la part du vulgaire, qui suppose qu'ils annoncent ainsi la mort de quelqu'une des personnes habitant la maison dans laquelle ils se font entendre. Ces Insectes le produisent en frappant rapidement sept ou huit fois de suite le bois avec leurs mandibules, puis se taisent et recommencent peu après. Si cet appel n'est pas entendu, l'animal va un peu plus loin recommencer le même manége, jusqu'à ce que quelque autre individu de son espèce lui réponde. C'est principalement au printemps, lorsque le temps est chaud, que les deux sexes s'appellent ainsi.

La seconde classe des sons que produisent les Insectes, c'est-à-dire le bourdonnement, s'observe dans

(1) *Entomologie*, tome I, préface IX.

la plupart des ordres, mais surtout dans ceux des Hyménoptères, Diptères et Coléoptères. On l'a longtemps attribué aux vibrations qu'éprouvent les ailes pendant le vol, ou lorsque l'animal étant posé les fait mouvoir avec rapidité, sans faire attention à l'air qui s'échappe, comme nous l'avons vu, avec force des stigmates, toutes les fois que les Insectes exécutent des mouvemens plus violens que de coutume. On l'a aussi attribué au frottement de la base des ailes contre les parois du thorax, et chez les Diptères on y a fait intervenir l'action des cuillerons et des balanciers. Il est facile de se convaincre que tous les organes en question n'y concourent que d'une manière secondaire, et que sa véritable cause est dans l'air qui sort des stigmates thoraciques, ainsi que l'a très-bien vu M. Chabrier (1). En effet, on peut retrancher ces organes dans un Diptère sans que le bourdonnement cesse. L'ablation des cuillerons et des balanciers ne le modifie pas d'une manière sensible; mais il n'en est pas tout-à-fait de même de celle des ailes. A mesure qu'on retranche de nouvelles portions de ces organes, le son devient plus aigu, et il s'affaiblit sensiblement lorsqu'on n'en laisse qu'un tronçon. Si l'on enlève ce dernier, ce qui ne peut se faire sans une dilacération considérable des muscles qui l'attachent au thorax, le bourdonnement cesse entièrement. C'est de cette dernière expérience que Degéer avait conclu que le bourdonnement est dû entièrement aux ailes (2), mais à tort, car, s'il en était ainsi, on ne pourrait retran-

---

(1) *Essai sur le vol des Insectes*, p. 45.
(2) *Mémoires*, tome VI, p. 13.

cher impunément les trois quarts de ces organes, comme on vient de le voir.

Les stigmates thoraciques restent donc les seuls organes qui puissent produire ces sortes de sons, et l'expérience le prouve, car si on les bouche avec de la gomme ou toute autre substance analogue, le bourdonnement cesse aussitôt et ne reprend que lorsque ces matières étrangères ont été enlevées. Ce phénomène s'explique d'ailleurs par la manière dont s'exécute la respiration des Insectes. Pour qu'un son soit produit il suffit que l'air soit expulsé avec une certaine force du récipient qui le contient, et ce son sera d'autant plus bruyant que cette force sera plus considérable. Quand un Insecte est en repos, les stigmates thoraciques, ainsi que nous l'avons dit, ne prennent point ou que très-peu de part à la respiration, et ne peuvent par conséquent produire de sons; mais il n'en est plus de même quand l'animal vole; les muscles nombreux qui remplissent son thorax sont alors tous en mouvement; ils compriment fortement les trachées de toutes parts, et en expulsent l'air avec d'autant plus de violence que le vol est plus rapide. Le son est alors non-seulement produit, mais modifié en raison de l'énergie de leurs contractions. Si l'on coupe une partie des ailes, ces muscles, ayant un levier moins long à faire mouvoir, se contractent moins fortement, et le son devient plus aigu. Quand on arrache entièrement ces organes, on détruit une partie des muscles, l'air ne peut plus être expulsé des trachées avec la force convenable pour produire un son, et l'animal devient muet à l'instant.

Le son peut aussi être modifié dans son intensité et son volume par le plus ou moins d'écartement des

lèvres des stigmates, comme il l'est dans les animaux supérieurs par celui des cordes vocales de la glotte; et dans les espèces où il existe au pourtour interne des stigmates, de ces prolongemens cornés si variés dans leurs formes, que nous avons décrits ailleurs, ceux-ci, en entrant en vibration, doivent produire le même effet; mais leur présence n'est nullement nécessaire pour la production du son, car il existe des espèces, telles que le *Geotrupes stercorarius*, dont les stigmates ne consistent qu'en un simple anneau corné, et dont le bourdonnement est néanmoins très-fort.

Ce genre de son établit un rapport de plus entre les Insectes et les animaux supérieurs. C'est en effet une véritable voix, dont les organes producteurs, c'est-à-dire les stigmates, correspondent au larynx des vertébrés, de même que les trachées, par leurs fonctions et leur structure annulaire, rappellent la trachée artère.

Les ordres des Hémiptères et des Orthoptères sont les seuls où il existe des organes spéciaux pour la production des sons, et dans tous deux ils sont en général propres aux mâles seuls.

Les plus compliqués et les plus parfaits de ces organes se trouvent chez les *Cigales*, à qui leur chant, ou plutôt leurs cris assourdissans, ont valu, depuis la plus haute antiquité, une célébrité particulière. Leur partie essentielle consiste en une membrane sèche et plissée, convexe en dehors, et située de chaque côté du premier segment de l'abdomen, immédiatement derrière le stigmate placé à la base de cette partie du corps. La membrane en question est renfermée dans une cavité semi-lunaire, dont l'ouverture s'aperçoit à

la face inférieure de l'abdomen. Un muscle qui prend naissance sur un appendice corné et fourchu placé sur la table interne du second segment abdominal se rend à chaque membrane, et s'insère à son côté interne qui est concave: en se contractant, il tire en dedans la membrane, et la rend convexe intérieurement, de concave qu'elle était; quand il se relâche, celle-ci reprend sa forme primitive par son élasticité propre, et le son se produit par ces mouvemens alternatifs de tension et de relâchement. Deux grosses trachées vésiculeuses qui remplissent en grande partie l'abdomen de ces Insectes, et qui sont en rapport immédiat avec les membranes, contribuent à augmenter le volume du son. Outre ces appareils principaux, il existe d'autres parties accessoires qui paraissent avoir pour but de modifier ce dernier. Ce sont deux espaces de forme variable, le plus ordinairement ovales et recouverts d'une membrane fortement tendue qu'on aperçoit dans le premier arceau ventral, derrière la base des pates postérieures. Ils sont recouverts, ainsi que les cavités qui contiennent les membranes sonores, par deux grandes écailles, dont la forme varie selon les espèces, et qui sont des prolongemens du métathorax. Elles sont elles-mêmes quelquefois maintenues en place par un prolongement triangulaire des cuisses postérieures, qui s'applique sur elles et les empêche de se soulever. Chez les femelles il ne reste de tout cet appareil que ces opercules et ces deux espaces fenestrés qu'ils recouvrent.

L'ordre des Orthoptères possède un plus grand nombre d'espèces chanteuses que le précédent, et leurs appareils sont plus variés. Ceux des *Acridium* ont la plus grande analogie avec ceux des *Cigales*, et

sont situés de même à la base de l'abdomen, un de chaque côté, derrière le premier stigmate abdominal. Ils consistent chacun en une cavité semi-lunaire, tantôt libre, comme dans l'*Acridium stridulum*, tantôt recouverte en partie par un opercule triangulaire et corné. Cette cavité est fermée par une membrane très-fine et plissée, que fait vibrer un muscle grêle, et une trachée vésiculeuse placée au-dessous d'elle augmente, comme chez les *Cigales*, le volume des sons. Cet appareil néanmoins n'est pas le seul qui concourt à former ces derniers. L'animal frotte en même temps ses cuisses postérieures, qui sont armées d'épines contre les bords latéraux des élytres, et l'on peut, par ce moyen, lui faire produire, après sa mort, des sons pareils à ceux qu'il rendait pendant sa vie, mais moins forts.

Les *Tetrix* de Latreille, qui sont très-voisins des *Acridium*, et font entendre des sons analogues, mais beaucoup plus faibles, n'ont point d'organes vocaux, et emploient le frottement dont nous venons de parler.

Dans ces deux genres le mâle et la femelle sont également musiciens.

Les organes vocaux des *Gryllons*, dont nous possédons dans nos demeures une espèce, le *G. domestique*, bien connue par ses cris importuns qui plaisent cependant à quelques personnes, sont plus simples et propres aux mâles Ils consistent en une sorte d'aréole arrondie, tendue et luisante, située à la base de chaque élytre ; celles-ci, comme on sait, se recouvrent exactement l'une l'autre, la droite étant en dessus et la gauche en dessous. Les nervures de leur portion dorsale sont aussi plus grosses et forment

des cellules plus grandes chez le mâle que chez la femelle. Quand le premier veut produire son chant, il élève la partie postérieure de ses élytres de manière à ce qu'elle forme un angle aigu avec le corps, et par un vif mouvement horizontal, les frotte l'une contre l'autre (1). Leurs nervures, en se rencontrant, rendent ce son que tout le monde connaît; les aréoles de leur base paraissent n'avoir d'autre but que de le renforcer. M. Burmeister donne cependant une autre explication de ce phénomène. Suivant lui, l'air expulsé avec force des stigmates, surtout de ceux du thorax, par l'agitation violente que donne l'animal à tout son corps, vient frapper les bords latéraux des élytres; ne pouvant s'échapper dans cette direction, il est obligé de remonter, et rencontre alors les aréoles membraneuses situées à la partie supérieure de ces organes, qu'il frappe et fait entrer en vibration. Cette cause peut certainement contribuer à augmenter l'intensité des sons, mais leur nature même montre qu'ils sont dus plutôt à une action mécanique qu'à l'air qui sort des stigmates.

Les *Sauterelles* mâles possèdent des organes semblables à ceux des *Gryllons*, mais leur cri est plus faible. Suivant MM. Kirby et Spence (2), la *Courtillière commune* fait entendre aussi un son discordant et monotone, qui a quelque analogie avec le cri de l'Engoulevent.

Enfin il existe dans l'ordre des Lépidoptères une espèce, le *Sphynx atropos*, célèbre par le dessin de la partie supérieure de son thorax, qui lui a valu le nom

---

(1) Degéer, *Mémoires*, etc., tome III, p. 517.
(2) *Introduction to Entomology*, tome II, p. 374.

vulgaire de *tête de mort*, et par le cri prolongé et plaintif qu'elle fait entendre lorsqu'on la saisit ou qu'on la tourmente. On a depuis long-temps cherché à expliquer la cause de ce son, qui ne ressemble à aucun de ceux que produisent les autres Insectes. Schrœter l'attribuait au frottement de la base de la trompe contre la tête (1); Réaumur (2) à celui des palpes contre la trompe; Rœsel au frottement de la base de l'abdomen contre le thorax (3). Plus récemment, M. Lorey, à ce que nous a appris M. Duponchel (4), a pensé qu'il était produit par l'air qui s'échapperait par les stigmates de la base de l'abdomen. Mais l'expérience se montre contraire à ces explications : on peut enlever à l'animal sa trompe, ses palpes et son abdomen lui-même, sans que le cri en question cesse de se faire entendre. M. Passerini (5) en a proposé une autre qui paraît être la véritable. Le son, d'après ce savant, se produit dans une cavité de la tête qui communique avec le canal central de la trompe, et à l'entrée de laquelle sont placés des muscles, qui en s'abaissant font entrer l'air dans son intérieur, et en s'élevant l'en font sortir. Cette explication ne résout pas néanmoins toutes les difficultés. L'air ne peut guères pénétrer dans la trompe qu'à la suite du vide produit par la dilatation du jabot aérifère dont est pourvu le *Sphynx atropos*, comme les autres Lépidoptères. Cet air est-il en quantité assez considérable pour produire

---

(1) *Naturforscher*, tome XXI, p. 77.

(2) *Mémoires*, etc., tome II, p. 290.

(3) *Insecten belustigungen*, tome III, p. 16.

(4) *Annales des sciences naturelles*, tome XIII, p. 332.

(5) *Osservazioni sopra la* Sphinx atropos, *o farfalla à testa di morto*, del Dottore Carlo Passerini-Pisa, 1828.

un son aussi fort? Comment est-il expulsé avec la force nécessaire pour cela? Enfin comment un conduit aussi court peut-il produire un son aussi grave? Ces objections ne nous paraissent point encore complétement résolues. Au reste, la théorie de M. Passerini n'est pas entièrement neuve. Dés l'année 1782 Rossi (1) établit avec assez de détail que le son est produit par l'air qui sort de la trompe.

§ 5. *Considérations générales sur les phénomènes de la vie de relation.*

Nous ne considérerons ici le système nerveux des Insectes qu'en tant que siége de la sensibilité, et des mouvemens volontaires, devant revenir plus loin sur les actes d'instinct et d'intelligence que ces animaux exécutent dans leurs rapports avec le monde extérieur.

Ainsi qu'on l'a vu par ce qui précède, on commence à entrevoir que ce système est plus compliqué, et que la division du travail y est portée bien plus loin qu'on ne l'avait soupçonné jusqu'ici. La science, sous ce rapport, a fait de véritables progrès; mais, quant aux fonctions de cet appareil, c'est-à-dire son degré de sensibilité, les effets qui lui appartiennent en propre, et ceux qui doivent être attribués à l'irritabilité des tissus, la concentration du moi et de la volonté dans un centre unique, ou leur dispersion sur plusieurs points, et autres questions analogues, il reste de nombreuses difficultés, dont la plupart ne seront probablement jamais résolues, ou, pour mieux dire, tout reste encore à faire. Une extrême réserve nous est donc imposée dans ce sujet mysté-

(1) *Mantissa insectorum*, t II, p. 13, et *opuscoli di Milano*, ann. 1782.

rieux, et nous devons nous contenter d'exposer le peu que nous a appris l'expérience ainsi que les conséquences probables qui paraissent en être le résultat.

D'abord, pour ce qui concerne la sensibilité, une foule de faits montre que celle des Insectes est très-prompte et très-vive. Un souffle, un rayon de lumière, qui vient frapper une larve ou une chrysalide en repos, suffit pour leur faire exécuter des mouvemens qui annoncent la sensation désagréable qu'elles subissent. D'un autre côté, ces animaux ressentent, sans paraître en souffrir beaucoup, des mutilations qui causeraient d'atroces douleurs aux vertébrés. On peut enlever toutes les pates à une *mouche* et lui enfoncer une paille dans l'abdomen; elle n'en volera pas moins, et la gêne évidente qu'elle ressent paraît plutôt résulter de l'absence des parties qui lui servaient de contrepoids pendant ce genre de locomotion, que d'un sentiment de douleur. Des Insectes piqués avec une épingle continuent la plupart du temps de manger, de s'accoupler, de déposer leurs œufs, et peuvent vivre pendant un espace de temps qui dépend du plus ou moins de faculté que chacun d'eux a reçu de supporter la privation d'alimens. Les mouvemens auxquels ils se livrent dans cette situation paraissent, au premier coup d'œil, causés par la vivacité de la douleur; mais peu à peu ils s'apaisent et cessent entièrement, surtout si l'animal est plongé dans l'obscurité. Il y a, du reste, de grandes différences à cet égard entre les diverses espèces, ainsi que dans la rapidité de leur mort; mais il est très-probable que l'immense majorité des individus que les entomologistes immolent chaque jour par milliers périssent de faim et non des suites de leurs blessures. Nous regardons par conséquent comme exagérées les

peintures que quelques auteurs ont faites des souffrances qu'éprouvent ces Insectes lorsqu'ils sont dans cette situation, sans en blâmer moins pour cela les personnes qui les mutilent sans nécessité et sans profit pour la science. Obligés de les sacrifier pour l'avancement de celle-ci, nous devons en même temps leur épargner des souffrances inutiles, mais malheureusement les divers moyens qu'on a proposés pour cela ont presque tous des inconvéniens (1).

Si nous passons maintenant à l'examen des autres fonctions de l'appareil nerveux, nous trouverons des effets non moins différens de ceux qu'il présente chez les animaux supérieurs. Les ganglions qui composent cet appareil sont-ils tous doués de propriétés semblables? Y en a-t-il un qui ait la prépondérance sur les autres, et jusqu'à quel point l'a-t-il? Si cette prépondérance existe quelque part ce ne peut être que dans le ganglion sus-œsophagien, qui l'emporte sur les autres par son volume, et qui, de même que le cerveau des vertébrés, fournit leurs nerfs aux principaux organes des sens, à ceux du moins dont le siége est connu. Or voici ce que l'expérience nous apprend à ce sujet.

Si l'on enlève la tête à une *Mouche*, elle continuera

(1) Les principaux de ces moyens sont l'immersion dans l'eau bouillante, l'exposition au feu, de faire chauffer l'épingle qui traverse le corps de l'Insecte; enfin de mettre dans la boîte qui le contient du camphre ou de l'essence de térébenthine, etc. Le premier a le défaut d'imprégner le corps des Insectes d'une humidité qui ne se dissipe quelquefois jamais entièrement : les deux suivans font rendre aux individus qu'on y soumet leurs sucs gastriques, qui couvrent alors les parties de la bouche, s'y dessèchent, et empêchent d'étudier facilement ces parties. Le dernier n'a point d'inconvéniens, mais il est souvent très-lent dans son action, et n'atteint par conséquent qu'imparfaitement le but désiré.

de voler, mais sans pouvoir se guider ni prolonger long-temps son vol. A chaque instant elle tombera à terre, et ne reprendra même son vol qu'autant qu'on la jettera en l'air. Les pates et l'abdomen conserveront leurs mouvemens accoutumés. On la verra même exécuter des actes qui témoignent que la volonté et la conscience du *moi* sont restées intactes : elle nettoiera, par exemple, ses ailes en passant les pates postérieures à diverses reprises sur leur surface, comme elle a coutume de le faire dans son état ordinaire. Renversée sur le dos, elle cherchera à se relever et y parviendra souvent. Ainsi privée de tête, elle vivra pendant un et même deux jours, et paraîtra plutôt succomber à la faim qu'à sa blessure. On obtiendra des résultats analogues sur les Insectes en général dont la tête est unie au thorax par un cou étroit. Ceux dont le cou est gros, et qui perdent beaucoup de sang lors de l'ablation de la tête, périssent beaucoup plus promptement.

Si l'on pousse l'expérience plus loin, et qu'on opère sur des Insectes dont l'abdomen est pédiculé aussi bien que la tête, on peut séparer ces deux parties du thorax, sans détruire ni la vie, ni les mouvemens volontaires de l'animal. Les *Guêpes* sont surtout propres à cette expérience : on voit alors la tête saisir avec les mandibules les objets qu'on lui présente, l'aiguillon sortir de l'abdomen, avec sa vivacité accoutumée, au moindre attouchement qu'éprouve ce dernier, et se diriger avec précision du côté d'où est venue l'attaque. Le thorax seul reste immobile, et les pates exécutent des mouvemens automatiques, qui deviennent plus forts quand on les touche.

M. Treviranus, qui a fait beaucoup d'expériences

de ce genre afin d'éclaircir la question qui nous occupe (1), a vu un *Carabus granulatus* continuer ses mouvemens volontaires et chercher à s'échapper après avoir perdu sa tête et son prothorax ; l'enlèvement du mésothorax les fit cesser avec la vie. D'autres Insectes, dont le ganglion sus-œsophagien avait été enlevé d'un seul côté, tournaient sur eux-mêmes du côté opposé, fait très-curieux, en ce qu'il rappelle les mouvemens analogues, mais en sens inverse, qui ont lieu chez les mammifères à la suite des lésions des lobes latéraux du cervelet. Une *Orgya pudibunda*, dont la moitié gauche de la tête avait été ainsi enlevée, tourna à droite avec rapidité; ayant perdu l'autre moitié, elle continua de décrire des cercles, mais tantôt à droite, tantôt à gauche. Elle vécut trois jours dans cet état, et ne cessa d'agiter ses ailes avec rapidité jusqu'au dernier moment. Une *Œschna forcipata*, qui avait également perdu sa tête, vécut quatre jours, et rendit même des excrémens pendant cet espace de temps, mais elle ne pouvait agiter ses ailes.

M. Walckenaer rapporte une expérience faite par lui, encore plus concluante que les précédentes : ayant coupé la tête d'une *Cerceris ornata* au moment où elle pénétrait dans le nid d'un *Halictus terebrator*, elle n'en continua pas moins ses efforts pour atteindre son but; ayant même été placée dans une direction contraire à celle où se trouvait le nid, elle se retourna et persévéra à se diriger vers ce dernier.

Ces faits suffisent, ce nous semble, pour démontrer, ou du moins rendre très-probable, qu'en thèse générale le ganglion sus-œsophagien n'a aucune prééminence

---

(1) *Das organische Leben*, tome II, part. 1, p. 192.

nence sur les autres ; qu'il n'est pas le centre commun où viennent aboutir les sensations et d'où partent les ordres de la volonté ; qu'il a néanmoins une plus grande importance que les autres, vu son volume et le grand nombre de nerfs qui en sortent ; enfin, que chacun des autres ganglions a en soi la faculté de percevoir les sensations et de faire mouvoir les muscles. Mais, d'un autre côté, comme ces ganglions sont unis entre eux au moyen des cordons interganglionaires et par les anastomoses de leurs nerfs, ils ne peuvent être entièrement indépendans les uns des autres, et chacun d'eux ne peut agir isolément avec la même énergie que lorsqu'il était en rapport avec ses semblables ; en d'autres termes, la somme des actions des ganglions isolés n'est pas égale à la somme de ces mêmes actions lorsqu'ils sont réunis.

Les physiologistes, qui donnent sans difficulté le nom de cerveau au ganglion sus-œsophagien, attribuent à l'irritabilité les phénomènes dont il vient d'être question. C'est ainsi que M. Burmeister explique ceux dont il a été témoin dans les expériences qu'il a faites principalement sur des *Dytiques* (1), et dont nous ne citerons que la plus remarquable. Ayant enlevé le ganglion sus-œsophagien d'un *Dytiscus sulcatus*, l'animal resta aussitôt comme mort, et privé de tout mouvement, sans remuer aucun de ses membres tant qu'il resta posé sur le ventre. Placé sur le dos, il agita ses pates comme il le fait en nageant et ramena en même temps celles de devant contre la poitrine. Ces mouvemens durèrent sans interruption tant qu'il fut dans cette position ; ils cessaient dès qu'il

(1) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 274.

était placé de nouveau sur le ventre. Ayant été jeté à l'eau, il se mit à nager à la surface avec la plus grande rapidité, en heurtant tous ceux de ses semblables qu'il rencontrait sur sa route, et continua ainsi pendant une demi-heure sans descendre au fond du liquide. Peu à peu ses forces s'épuisèrent, et il mourut vers le soir : l'expérience avait eu lieu vers onze heures du matin.

Nous ne pouvons voir, dans le mouvement rapide et prolongé des pates postérieures de ce *Dytique*, un simple effet de l'irritabilité. Le caractère spécial de cette propriété est de se manifester sous l'influence d'irritans extérieurs, qui supplée l'influence nerveuse détruite, et nous ne voyons ici aucun agent de cette espèce. Si la natation de l'animal était désordonnée, s'il heurtait ceux de ses semblables qui se trouvaient sur sa route, faut-il s'en étonner? Le sens de la vision qui l'eût guidé dans les circonstances ordinaires n'existait plus chez lui, et la douleur que devait lui causer l'opération qu'il avait subie suffirait seule pour expliquer le fait. Lorsqu'une tortue continue de marcher après l'ablation de son cerveau, y a-t-il là un simple effet de l'irritabilité des muscles de ses membres? On accorderait d'ailleurs que, dans l'expérience présente, les effets produits l'eussent été seulement par cette propriété qu'on n'en serait guère plus avancé; il resterait toujours à expliquer les faits rapportés plus haut, surtout celui de la *mouche*, qui, privée de tête, se nettoie les ailes avec ses pates, acte où l'on ne peut refuser d'admettre l'intervention de la volonté.

D'autres expériences de M. Burmeister, ainsi que quelques-unes faites par M. Rengger (1), prouvent

(1) *Physiologische untersuchungen*, etc., déjà cité.

cependant que l'indépendance relative des ganglions n'existe pas au même degré chez tous les Insectes. Ce dernier physiologiste ayant coupé, chez des chenilles, la chaîne intestinale sur diverses portions de son trajet, a vu la partie du corps située au delà de la section perdre tout mouvement, et ne plus donner que des signes d'irritabilité, ainsi que cela a lieu chez les animaux supérieurs. Les pates n'exécutaient plus leurs mouvemens; les muscles devenaient flasques, et l'animal traînait après lui la portion de son corps, ainsi devenue insensible, comme il l'eût fait d'un objet étranger. La partie du canal digestif située au delà de la section cessait en même temps d'exécuter ses fonctions et les alimens n'étaient plus poussés par un mouvement péristaltique dans les parties suivantes du canal digestif. Enfin la vie s'éteignait d'autant plus promptement que la section était faite plus près du ganglion sus-œsophagien. Une chenille à qui ce ganglion lui-même avait été enlevé s'agita convulsivement pendant l'opération et quelque temps après; puis ses mouvemens s'apaisèrent, et son corps parut frappé de paralysie; elle ne pouvait plus manger ni marcher, ou, si elle essayait d'exécuter cette dernière fonction, elle se traînait en tombant tantôt sur un côté, tantôt sur l'autre; à l'intérieur, le mouvement péristaltique du tube digestif avait également entièrement cessé.

Il résulte, ce nous semble, de tout ce qui précède, que, dans le cas même où le ganglion sus-œsophagien paraît avoir une prépondérance marquée sur les autres, et remplir jusqu'à un certain point les fonctions du cerveau, cette prépondérance va rarement jusqu'au point de concentrer en lui seul la volonté, et par conséquent

le *moi* de l'animal. Les autres ganglions conservent toujours quelque chose de cette faculté la plus éminente de toutes. Ce partage seul suffit pour que nous persistions dans l'opinion émise plus haut, qui a d'ailleurs en sa faveur le plus grand nombre de faits.

Comment ensuite accorder cette division du *moi* dans les divers segmens pourvus de ganglions avec l'unité que réclament les perceptions et la volonté? Comment ces divers *moi* s'harmonisent-ils entre eux pour produire un acte unique? Quel est le lien qui les réunit? Ces questions ne doivent pas se faire dans l'état actuel de nos connaissances sur le système nerveux en général. On y répondra quand on saura comment l'unité du moi a lieu chez l'homme lui-même, où ce système est à son plus haut degré de concentration.

Nous n'avons rien d'essentiel à ajouter à ce que nous avons dit plus haut sur les organes des sens chez les Insectes; seulement nous ferons quelques observations sur ceux qu'on a voulu leur attribuer et qui leur seraientpropres. M. Strauss, sans rien affirmer du reste à cet égard, a demandé si les palpes et les filets dont quelques espèces sont pourvues à l'extrémité de l'abdomen ne seraient pas le siége de quelques sens de ce genre (1). Avant lui, Lehmann avait été plus loin. Beaucoup d'Insectes, comme on sait, prévoient avec une certitude qui ne les trompe jamais, les changemens météorologiques qui vont se passer. Les *Abeilles*, par exemple, rentrent dans leur ruche lorsqu'un orage doit avoir lieu, et long-temps avant qu'aucun signe ne l'annonce dans le ciel. En pareille circon-

(1) *Considérations générales*, etc., p. 427.

stance, les *Cousins* bourdonnent et piquent plus fortement que de coutume. Quand le *Geotrupes stercorarius* vole en bourdonnant le soir, c'est un signe infaillible de beau temps pour le lendemain ; enfin, les *Fourmis*, lorsqu'il doit pleuvoir, rentrent leurs larves qu'elles avaient portées à la surface de leur fourmilière, pour les exposer à la chaleur de l'atmosphère. Ces diverses actions seraient, selon Lehmann, dues à un sens particulier, au moyen duquel ces Insectes exploreraient les plus légers changemens qui ont lieu dans l'air, sens qu'il nommait *aéroscepsie*, et qu'il plaçait dans les antennes (1), sans toutefois l'accorder à toutes les espèces. Celles-là seulement en seraient pourvues chez qui ces organes sont développés, et à qui leur genre de vie le rend nécessaire. Ce serait par l'effet d'un sens analogue qu'un si grand nombre d'oiseaux émigrent dans certaines saisons.

On peut répondre à cela qu'à moins de détourner les mots de leur acception primitive, on ne peut donner le nom de sens à la faculté dont il est ici question. Tous les animaux la possèdent aussi bien que les Insectes ; elle est naturelle à l'homme lui-même, qui ne la perd en partie que par suite de la civilisation, qui altère en même temps ses autres sens, surtout celui de la vue. Le malaise que beaucoup de personnes éprouvent à l'approche d'un orage, la terreur vague qui s'empare des animaux avant un tremblement de terre, sont des phénomènes de même nature. Tous deux sont le résultat d'une impression générale produite principalement par le changement qui a lieu alors dans l'électricité atmosphérique. Il n'est pas besoin pour

(1) *De usu Antennarum*, chap. VIII, De sensu ignoto, et chap. IX De Aeroscepsi.

les expliquer de recourir à l'intervention d'un sens particulier auquel serait affecté un organe spécial. Il est d'ailleurs évident, quoi qu'en dise Lehmann, que si les Insectes possédaient réellement quelque sens à eux propre, dans l'acception rigoureuse du mot, nous ne pourrions nous en faire une idée précise, et il serait par conséquent oiseux de raisonner sur sa nature.

Si nous passons maintenant au système musculaire de ces animaux, sa mollesse et son apparence presque gélatineuse feraient croire au premier aspect qu'il n'est capable que de faibles efforts; mais l'expérience nous apprend le contraire. Aucun vertébré ne l'emporte sur certains Insectes, et ne peut même entrer en parallèle avec eux pour la force, la rapidité et la durée des mouvemens. Cette grande puissance ne peut s'expliquer que par le mode de respiration de ces animaux. Partout nous voyons l'énergie de cette fonction et celle de la force musculaire dans un rapport direct entre elles. Il suffit pour s'en convaincre de jeter les yeux sur les oiseaux d'une part, et sur les reptiles de l'autre, parmi les vertébrés. Les Insectes, par la puissance de leur système musculaire, dont nous donnerons plus bas quelques exemples, ne font que confirmer cette règle générale.

Il est presque inutile d'ajouter que leurs muscles, si semblables à ceux des vertébrés par leur structure, conservent cette ressemblance, ou pour mieux dire cette identité, dans leurs fonctions. Les uns sont soumis et les autres soustraits à l'empire de la volonté. Tous sont sous la dépendance immédiate du système nerveux et en détruisant l'action de ce dernier on les paralyse. Comme chez les vertébrés enfin, l'électricité peut suppléer cette action, ainsi que le prouvent les

expériences de M. de Humboldt, qui, en soumettant à la pile voltaïque les nerfs qui se rendent aux muscles, a excité chez ceux-ci des contractions qui duraient vingt minutes quand le nerf était resté dans son état naturel, et trois fois cet espace de temps, quand il avait été préparé avec des alcalis et de l'acide muriatique oxigéné (1). En galvanisant les muscles eux-mêmes, des effets pareils avaient lieu, quoique à un moindre degré. Pendant la vie, néanmoins, l'électricité ne paraît agir dans tous les cas sur les Insectes avec la même force que sur les vertébrés. Des chenilles, suivant M. Strauss (2), supportent, en y paraissant à peine sensibles, des commotions qui suffiraient pour renverser l'homme le plus vigoureux. Des *Hannetons* soumis à la même expérience sont d'abord étourdis, puis reprennent leurs sens au bout de quelques instans. Des expériences analogues faites par MM. Morren et Vandeweghe sur des Diptères et des Lépidoptères (3), ont donné néanmoins des résultats différens. Chez les premiers la décharge électrique cause la mort de l'animal quand elle passe par le thorax, et si elle est faible et qu'elle passe par les balanciers, le vol est affecté comme si l'on enlevait ces derniers. Chez les Lépidoptères la mort n'a pas lieu quand le fluide électrique traverse seulement la tête; elle est instantanée, au contraire, quand il passe de la tête à l'abdomen, ou à travers le thorax; dans le premier cas, les ailes sont détachées même quand la décharge est assez faible pour que la mort ne s'ensuive pas.

---

(1) *Uber die Gereizte Muskel und Nervenfaseir*, Berlin, 1797, in-8, tome I, p. 273.

(2) *Considérations générales*, etc., p. 376.

(3) *Journal de l'Institut*, tome II, p. 200.

Les mouvemens volontaires des Insectes sont innombrables ; mais, considérés en général, ils peuvent se rapporter à quatre genres principaux, qui sont : la marche, le saut, le vol et la nage, à quoi il faut ajouter tous ceux que ces animaux exécutent dans leurs travaux, et qui ne peuvent rentrer dans aucune de ces catégories.

Dans la première partie de ce travail, nous avons anticipé sur ce sujet, et expliqué, en traitant des ailes, des pates et de certains appendices du corps, le mécanisme de ces divers modes de locomotion. Nous n'y reviendrons pas ici, et nous nous contenterons de compléter ces explications par quelques détails sur la manière dont ils s'exécutent, et la puissance musculaire que les Insectes déploient dans chacun d'eux.

La marche est le plus universellement répandu de tous les modes de locomotion, mais elle varie à l'infini sous le rapport de la rapidité avec laquelle elle s'exécute. A son plus bas degré, ce n'est qu'une véritable reptation analogue à celle des Ophidiens. Elle à lieu alors sans l'aide de membres et au moyen de la contraction des segmens du corps ; quelquefois seulement l'animal s'aide de ses mandibules, avec lesquelles il saisit un objet quelconque, et obtient ainsi un point d'appui qui lui permet d'attirer le reste de son corps. Les larves apodes des Diptères sont pour la plupart dans ce cas. Chez quelques-unes *Eristalis tenax*), ce genre de progression est favorisé par des soies ou de courtes épines dont le corps est pourvu. La marche se perfectionne chez les chenilles, mais sa rapidité n'augmente pas en même temps que le nombre de pates : ce sont les espèces qui en ont le moins, et qui, d'après la disposition de ces parties, sont for-

cées d'arpenter le terrain, qui l'emportent en général sur celles qui sont le mieux pourvues sous ce rapport. Quelques chenilles possèdent en outre la faculté de marcher à reculons avec autant de vitesse que dans le sens ordinaire, ce qu'elles ne font néanmoins que lorsqu'on les tourmente. Telles sont celles des *Herminia*, de beaucoup de *Botys*, de Tinéides et de Tortricides (1). Dans les Insectes parfaits, la marche éprouve des différences tellement innombrables qu'il serait aussi fastidieux qu'inutile d'énumérer même les principales ; mais, en général, elle est surtout rapide chez les espèces qui ne font que rarement, ou même pas du tout usage de leurs ailes quand elles en ont. Aussi les Insectes remarquables par l'agilité de leur course se trouvent-ils plutôt parmi les Coléoptères et les Orthoptères, que dans les autres ordres où le vol a la prépondérance sur les autres fonctions locomotrices. Dans les deux ordres en question, il nous suffira de rappeler la plupart des Carabiques et des petites espèces de Brachélytres, les *Blattes*, etc.

La force musculaire dont les Insectes font preuve pendant la marche est surtout remarquable chez ceux qui courent sur un plan perpendiculaire ou horizontal avec le corps en sens inverse de sa position naturelle. Les crochets ou les ventouses, dont sont munis leurs articles des tarses en dessous, sont sans doute les principaux agens de ce mode de progression ; mais les muscles des pates doivent en même temps se contracter pour soutenir le poids du corps et déployer une force d'autant plus considérable que l'Insecte reste plus long-temps dans cette position.

(1) Boisduval, *Species général des Lépidoptères* (Suites à Buffon), tome I, p. 37.

Le saut est également très-répandu parmi les Insectes, et s'exécute de trois manières différentes: par un mouvement général du corps, au moyen des pates postérieures, ou à l'aide d'instrumens spéciaux.

La première ne s'observe que chez quelques larves, qui, en recourbant leur corps en arc, puis le détendant subitement de manière à ce que ses deux extrémités ils viennent frapper le plan de position, s'élancent ainsi à une plus ou moins grande élévation. Les chenilles des *Catocala* sautent de cette façon jusqu'à six ou huit pouces de hauteur (1).

Le saut à l'aide des pates postérieures est le plus commun de tous, et dans presque tous les ordres on l'observe chez un plus ou moins grand nombre d'espèces : partout le mécanisme est le même. La cuisse se rapproche du corps de manière à devenir parallèle au plan de position; la jambe vient s'appliquer contre elle, et le tarse contre la jambe. En débandant subitement avec force toutes ces parties, l'animal est lancé en l'air, et décrit une parabole dont la convexité est déterminée par la force d'impulsion, la pesanteur du corps et la contraction plus ou moins parfaite des parties que nous venons de nommer.

Dans aucun acte peut-être les Insectes ne déploient plus de force musculaire que dans celui-ci, et sous ce rapport aucun animal ne peut leur être comparé. Tous restent bien inférieurs à la *Puce* commune, qui saute à une hauteur égale à deux cents fois celle de son propre corps. Après elle viennent les *Altiques*, les *Orchestes*, les *Megalopus*, les *Megascelis*, etc., parmi les Coléoptères. Les *Sauterelles*, *Criquets*, *Gryllons*, etc.,

---

(1) Boisduval, *Species général des Lépidoptères*, p. 38.

de l'ordre des Orthoptères, sautent moins bien que les précédens. Les autres ordres ont aussi leurs espèces sauteuses : telles sont les *Chalcis*, les *Braco*, dans celui des Hyménoptères; les petites espèces de Cicadaires, les *Iassus*, *Chermes*, etc., dans celui des Hémiptères; et parmi les Diptères un assez grand nombre de *Ceratopogon*, de *Tachydromia*, etc.; mais dans ce dernier ordre la fonction dont nous parlons est peu développée, et, dans le premier de ces genres, il n'y a guère que les mâles qui en jouissent. Les seuls ordres où le saut ne s'observe pas sont ceux des Parasites, des Névroptères et des Lépidoptères.

Des organes spéciaux pour le saut n'existent que dans deux familles, celle des Élatérides de l'ordre des Coléoptères, et celle des Podurelles de l'ordre des Thysanoures.

Nous avons déjà décrit l'organe de ces dernières (1). Celui des Elatérides a cela de particulier, que ces Insectes ne peuvent en faire usage que lorsqu'ils sont renversés sur le dos, et la nature semble avoir voulu les dédommager par-là de la petitesse de leurs pates, qui ne leur permettraient pas de se relever lorsqu'un accident leur a fait prendre cette position. Cet organe, ou plutôt ce mécanisme, qui a souvent été décrit, mais presque toujours d'une façon incomplète, est disposé de la manière suivante. Le mésothorax se prolonge, comme dans tous les Coléoptères, en un pédoncule qui est reçu dans l'ouverture postérieure du prothorax. A la partie moyenne, supérieure et antérieure de ce prolongement, se trouve un petit crochet relevé en

(1) Tome I, p. 460.

haut, et qui s'adapte dans une cavité correspondante de la paroi supérieure du prothorax. Plus en arrière de ce crochet sont deux faibles éminences lisses, qui sont reçues de même dans deux cavités de l'organe en question. En dessous, le mésosternum est creusé d'une cavité profonde et rétrécie antérieurement, dans laquelle est reçu le prosternum, qui se prolonge en arrière en une pointe plus ou moins forte; à la base de cette pointe on voit deux éminences pareilles à celles signalées plus haut, et qui sont reçues au besoin dans deux dépressions de la partie interne du mésosternum. Lorsque l'animal est couché sur le dos, il relève en arc la partie moyenne de son corps, de manière à ce que le prothorax glisse en dessus sur le pédoncule du mésothorax, jusqu'à ce que les deux petites cavités de son intérieur se trouvent recouvrir les deux éminences de ce dernier; puis, par un mouvement contraire, il ramène son corps brusquement, et comme par ressort, contre le plan de position que frappent alors le bord postérieur du prothorax et la partie antérieure des élytres. Il en résulte que l'animal est lancé en l'air par le contre-coup; mais, comme le choc n'a pas eu lieu précisément dans le point où passe le centre de gravité du corps, mais plus antérieurement, il agit plus fortement sur la moitié antérieure du corps que sur l'autre, et l'animal fait un tour sur lui-même pendant qu'il est en l'air; il retombe sur ses pates, et se cramponne soudain au plan de position à l'aide de ses crochets pour affaiblir l'effet de la chute et s'affermir. Le prosternum, qui pendant cette suite de mouvemens sort d'abord du mésosternum, puis y rentre, n'a d'autre but que de régulariser ces mouvemens, mais sans contribuer directement au saut.

La nage a lieu, comme le saut, tantôt par des mouvemens de tout le corps, tantôt à l'aide des pates postérieures, tantôt enfin à l'aide d'organes spéciaux.

Le premier et le dernier de ces moyens ne s'observent que parmi certaines larves à métamorphose complète, qu'il suffira de rappeler brièvement ici, en ayant déjà parlé plusieurs fois. Les unes dépourvues de lames branchiales latérales, telles que celles des *Cousins*, des *Agrions*, etc., nagent à l'aide de mouvemens onduleux et plus ou moins brusques de l'abdomen ; les autres, comme celles des Phryganides, emploient pour cela les branchies, dont leurs côtés sont garnis, et leur corps n'exécute que de faibles mouvemens. Enfin celles des Libellules s'avancent par jets brusques, en introduisant dans la cavité postérieure de leur corps de l'eau qu'elles expulsent tout à coup avec force. En modifiant ces divers moyens ces larves nagent horizontalement, plongent ou s'élèvent à la surface du liquide.

Les autres Insectes véritablement nageurs sont en petit nombre et se bornent à la famille des Hydrocanthares, à la tribu des Hydrophiliens parmi les Coléoptères, et aux genres *Notonecte*, *Naucores* et *Sigara*, de l'ordre des Hémiptères. Ces trois derniers genres se distinguent essentiellement par l'habitude qu'ils ont de nager renversés sur le dos. Tous exécutent cette fonction à l'aide seulement des pates postérieures. Les grandes différences qu'on observe ensuite entre les espèces, sous le rapport de la facilité avec laquelle elles nagent, proviennent de celles qui existent dans la pesanteur spécifique de leur corps et dans sa forme. L'*Hydrophilus piceus*, par exemple, la plus

grande de nos espèces aquatiques, a un corps très-bombé, des élytres qui laissent entre elles et l'abdomen un vide assez considérable rempli d'air; aussi tend-il sans cesse à remonter à la surface du fluide, et ce n'est qu'avec peine qu'il peut plonger et se maintenir entre deux eaux. Les *Dytiques*, au contraire, à corps plus déprimé, plus pesant, lui sont de beaucoup supérieurs sous ce rapport, et de tous les Insectes aquatiques ce sont ceux qui sont le plus favorablement organisés pour plonger et nager dans toutes les directions. Les *Gyrins* sont plus agiles qu'eux, mais ils ne peuvent plonger subitement; ils sont obligés de décrire de rapides évolutions à la surface de l'eau avant d'exécuter ce mouvement. Leur grande légèreté spécifique les retient à la surface, et ils ont d'autant plus de peine à la vaincre, qu'ils sont restés plus long-temps dans cette position, la chaleur atmosphérique tendant sans cesse à l'augmenter en desséchant leurs tégumens, à quoi il faut ajouter l'air qu'ils introduisent alors en plus grande abondance dans leurs trachées.

Il est un grand nombre d'espèces, telles que les *Hydrometra*, *Elmis*, *Macronychus*, *Potamophilus*, *Parnus*, *Helodes*, *Nepa*, etc., qui, tout en étant aquatiques, ne nagent pas, leurs pates étant organisées comme celles des Insectes terrestres. Les uns marchent ou courent à la surface de l'eau, leur légèreté spécifique ne leur permettant pas de s'y enfoncer. Les autres, qui se tiennent au fond, ont dans cette même légèreté un obstacle permanent à vaincre, et sont obligés de se tenir sans cesse accrochés aux corps situés sous le liquide. Si un accident vient à leur faire lâcher prise, ils remontent à l'instant à la surface de ce dernier, et ne peuvent regagner leurs

retraites qu'après avoir rencontré un roseau ou quelque autre plante le long de laquelle ils descendent. C'est en grimpant ainsi le long des tiges des plantes aquatiques que les *Nèpes* viennent respirer; mais leur pesanteur spécifique est assez grande, malgré la forme papyracée de leur corps, pour leur permettre de se laisser simplement couler à fond. Les *Macronychus*, qui vivent seulement là où l'eau est dans une continuelle agitation, résistent au courant, qui tend sans cesse à les emporter en enfonçant leurs robustes crochets dans les pieux qui se trouvent sous l'eau, et ne quittent presque jamais cette position, leurs pates étant impropres à la marche, vu leur longueur et leur courbure (1).

Le vol, dont il nous reste à parler, offre des différences tellement nombreuses dans son mode d'exécution, qu'un volume suffirait à peine pour les énumérer. Non-seulement chaque genre, mais pour ainsi dire chaque espèce a le sien propre; différences précieuses pour l'entomologiste exercé, en ce qu'elles lui permettent, dans une foule de cas, de reconnaître de loin l'espèce qui se présente à lui. Elles sont surtout faciles à saisir chez les Lépidoptères, et personne ne confondra, même à une grande distance, un *Satyre* avec une *Nymphale*, après les avoir vus voler une seule fois.

Le vol est le plus compliqué de tous les mouvemens qu'exécutent les Insectes; il est produit, comme nous l'avons dit, par des élévations et des abaissemens

---

(1) *Voyez*, sur ces Insectes, un mémoire très-intéressant de M. Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, 2e. série, Zoologie, tome III, p. 151.

alternatifs des ailes qui ont lieu dans un plan non vertical, mais oblique. Les autres parties du corps y prennent en même temps part. Tous les muscles du thorax entrent alors en jeu, et resserrent et dilatent successivement cette cavité. La respiration qui n'y avait pas lieu auparavant, ou qui y était très-faible, s'y concentre, tandis que celle de l'abdomen cesse ou diminue considérablement; cette dernière partie prend des positions qui varient suivant les espèces, les unes la laissant pendre simplement, tandis que les autres, telles que les *Fœnus* et les *Evania*, la relèvent perpendiculairement, et la ramènent même en avant sur le dos. Les pates s'appliquent contre le corps, ou restent pendantes pour modifier la position du centre de gravité. Les antennes sont habituellement dirigées en avant, à moins que leur longueur s'y oppose. Quant à la nature du vol en elle-même, elle dépend de la légèreté spécifique du corps, de la solidité et de la grandeur relative des ailes, de leur insertion sur le thorax, de la puissance des muscles qui les font mouvoir, et de ceux propres au thorax lui-même. Toutes ces causes combinées à l'infini produisent les innombrables différences qu'on observe dans le vol des Insectes.

La facilité avec laquelle ces animaux prennent leur vol dépend des mêmes considérations, mais surtout de la position relative des ailes. Les Coléoptères sont les plus mal partagés de tous à cet égard, leurs élytres engaînant plus ou moins les ailes inférieures : aussi est-ce pour la plupart un travail long et considérable que de prendre leur essor, et quelques-uns d'entre eux n'y parviennent qu'après les plus violens efforts. Presque tous ont besoin pour cela de s'élancer de quel-

que point plus élevé que le plan de position. Quelques *Cicindela* exotiques, les *Euprosopus*, les *Iresia*, font cependant exception; leur essor est aussi prompt que celui d'aucun autre Insecte. Les *Criquets* et genres voisins prennent leur vol plus facilement que les Coléoptères, mais tous commencent par s'élancer en l'air les ailes déployées, au moyen de leurs pates postérieures, et soutiennent leur vol dans la direction imprimée par le saut. Quand les quatre ailes sont libres, soit que l'animal les tienne étalées horizontalement, soit qu'au repos elles soient conniventes, la facilité de prendre l'essor est à son maximum, comme dans la plupart des Lépidoptères diurnes, les *Libellules*, une foule d'Hyménoptères et de Diptères (1).

La force musculaire que déploient la plupart des Insectes pendant le vol est supérieure à celle des oiseaux, si l'on tient compte de l'infériorité de ces

---

(1) C'est à tort, et d'après des expériences incomplètes, que nous avons dit, dans la première partie de cet ouvrage (p. 413), que les balanciers des Diptères sont sans influence sur leur vol. Ils sont, au contraire, de première nécessité pour ces Insectes pendant cet acte. Si l'on en coupe un, l'animal perd l'équilibre et ne peut voler que d'un côté; quand tous deux sont enlevés, il est dans l'impossibilité de se soutenir en l'air, et retombe à chaque instant quand on l'y jette. Derham (*Physico-Theology*, etc., 13e. édition, p. 366, note *i*) est, à notre connaissance, le premier auteur qui ait fait mention de ce phénomène; mais il ajoute à tort que l'ablation des cuillerons produit le même effet. Il n'en est rien, du moins chez les Culicides et les Muscides. Baker a aussi connu le fait; mais, n'ayant pas ses ouvrages entre les mains, nous ne pouvons citer le passage où il en a parlé. Enfin, Schelver (Wiedmann's *Archiv.*, tome II, p. 210) a publié sur ce sujet un mémoire spécial, dans lequel il partage l'erreur de Derham concernant les cuillerons. En France, M. Robineau Desvoidy a attiré l'attention sur ce fait, qu'on y avait perdu de vue; mais il s'est trompé en le publiant comme une découverte toute nouvelle (*Recherches sur l'organisation vertébrale des Crustacés et des Insectes*, p. 186).

animaux, sous le rapport de la grosseur; quelques-uns semblent réellement infatigables. Il est douteux qu'aucun oiseau, sans en excepter les hirondelles si renommées pour la légèreté et la durée de leur vol, puisse rivaliser à cet égard avec les *Œshna*, qui, du matin jusqu'au soir, et sans se reposer un instant, voltigent avec une légèreté sans pareille au bord des eaux. Les *Tipules*, dans leurs danses aériennes, les Sphyngides et beaucoup d'autres espèces nous fournissent des exemples du même genre, mais trop connus pour que nous y insistions. Le suivant, que nous empruntons à MM. Kirby et Spence (1), montre que les *Criquets*, pendant leurs émigrations, déploient plus de force qu'on ne le pense communément, et voyagent autant par leurs propres efforts qu'à l'aide du vent qu'on suppose les porter. Un navire américain allant de Lisbonne à la Havane se trouvait, le 21 novembre, dans les parages des Canaries, à 200 milles de la terre; un calme survint, qui fut suivi d'une légère brise du nord-est. Peu après, et pendant l'espace d'une heure, une nuée de *Criquets* tomba sur le pont du navire, et la mer aux environs en fut couverte. Loin de paraître fatigués ils cherchaient à s'échapper en sautant, quand on voulait les saisir. Il nous est arrivé à nous-mêmes de prendre en mer une espèce brésilienne de *Pieris* (*P. Endeis*, Godard), à vingt-cinq lieues des côtes du Brésil, par un vent d'ouest très-faible qui soufflait depuis plusieurs jours. Dans une autre occasion, où nous passâmes cinq jours mouillés sur les côtes du Sénégal, à cinq lieues de terre, le navire à bord duquel nous étions fut con-

(1) *Introduction to Entomology*, tome I, p. 224.

stamment couvert de *Criquets*, de *Lycus*, de *Cimex*, quoiqu'il fît calme complet. Il n'est personne ayant navigué qui n'ait été témoin de faits pareils à l'approche de terre.

Quant à la rapidité du vol, autre circonstance qui ne nécessite pas moins que la précédente une dépense considérable de force musculaire, les Insectes maintiennent également leur supériorité quand la nécessité les oblige à faire quelques efforts, comme pour échapper, par exemple, à un ennemi. Leuwenhoek raconte à ce sujet avoir vu une hirondelle poursuivant un *Agrion* dans une ménagerie, longue, de cent pieds, sans pouvoir l'atteindre; l'Insecte volait à droite, à gauche et dans toutes les directions, avec une telle vélocité qu'il se maintint toujours à six pieds de distance en avant de son ennemi (1). On a calculé (2) que dans son vol ordinaire, la *mouche* commune de nos appartemens exécute six cents battemens d'ailes, et parcourt un trajet de cinq pieds à chaque seconde, et que cette distance est sextuplée lorsqu'elle vole avec toute la rapidité dont elle est capable. Elle parcourt alors plus d'un tiers de mille dans l'espace d'une minute : un cheval de course ne parcourt que 90 pieds par seconde, et un mille dans une minute. Si l'on compare la grosseur des deux animaux, un avantage immense reste en faveur de la mouche, et cet Insecte est surpassé à cet égard par une multitude d'autres. Le trait suivant, par lequel nous terminerons ces citations, n'est pas moins remarquable. Un voyageur anglais rapporte (3) que voyageant dans une voiture

(1) Kirby et Spence, *Introduction to Entomology*, tome II, p. 351.
(2) Nicholson's *Journal*, tome III, p. 36.
(3) *Philosoph.cal magazine*, d'après Burmeister, *Handbuch der Entomology*, tome I, § 267.

à vapeur qui faisait sept lieues à l'heure, cette voiture fut accompagnée pendant une partie du trajet par un *Bourdon* (*B. subterraneus*, Kirby), qui non-seulement la suivait sans peine, mais tournait autour, revenait sur ses pas et décrivait des zigzags dans toutes les directions, à quoi il faut ajouter que la voiture allait contre le vent.

Du reste il suffit, pour se convaincre de la prodigieuse énergie musculaire des Insectes, d'examiner les travaux qu'ils exécutent. Qui n'a vu cent fois une *Fourmi* emportant avec facilité, en la tenant entre ses mandibules, une proie plusieurs fois aussi grosse qu'elle? Quelques-uns de ces travaux sont tellement disproportionnés à la taille de ces animaux, qu'on aurait peine à croire qu'ils sont leur ouvrage, si l'on n'en avait la preuve oculaire. Un *Sphex*, par exemple, creuse dans un terrain compacte un trou de plusieurs pouces de profondeur et large à proportion; il y travaille pendant plusieurs jours sans prendre de repos, et en s'abstenant presque de toute nourriture. Quand ce rude travail est terminé, il faut qu'il dépose dans ce trou les Insectes qui doivent plus tard nourrir sa progéniture, et à peine a-t-il fini cette provision qu'il recommence à creuser une nouvelle cavité semblable à la première. Il en préparera ainsi cinq ou six à la suite les unes des autres. Il n'est certainement point d'oiseaux à qui la construction de son nid coûte autant de labeur. Gleditsch a vu un seul *Necrophorus* enterrer une taupe dans l'espace de deux jours. Dans une autre expérience, ayant renfermé quatre de ces Insectes dans un vase en verre dont le fond était garni de terre, et leur ayant fourni des cadavres de petits animaux, ils enterrèrent, dans

l'espace de trente jours, quatre grenouilles, trois oiseaux, deux poissons, une taupe, deux sauterelles, les entrailles d'un poisson et deux morceaux des poumons d'un bœuf (1). C'est à peu près comme si quatre hommes enterraient, dans le même espace de temps, deux ou trois baleines, et encore n'est-ce pas assez dire, car l'homme, au moyen des instrumens qu'il emploie, diminue considérablement le travail de ses membres.

CHAPITRE XII.

DES FONCTIONS DE REPRODUCTION.

La reproduction des Insectes s'opère, sauf de très-rares exceptions, comme celle des vertébrés ovipares. Le soin de perpétuer l'espèce a été confié, chez eux, à deux sexes séparés, l'un chargé de produire les germes, l'autre de sécréter un fluide propre à les féconder. Le rapprochement de ces deux sexes est toujours complet, et en cela les Insectes se montrent supérieurs à plusieurs reptiles et aux poissons, chez qui le mâle ne féconde les œufs qu'après leur sortie du corps de la femelle.

La situation des organes génitaux présente également une remarquable uniformité dans toute la série entomologique. Partout ils sont situés à la partie postérieure de l'abdomen, dont ils occupent l'arrière moitié avec la terminaison du canal digestif et ses an-

---

(1) *Sur la sépulture de la taupe. Mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1752, p. 29.

nexes. On a long-temps cité comme unique exception à cette règle les mâles des *Libellules*, dont les parties génitales étaient placées, disait-on, à la base de l'abdomen; mais cette anomalie n'est qu'apparente, comme nous le verrons plus loin, et à cet égard ces Insectes ne s'écartent pas de la loi générale.

L'analogie qu'on remarque chez les vertébrés entre les organes sexuels mâles et femelles s'établit également de la manière la plus évidente chez les Insectes. D'une part, des ovaires chargés de sécréter les œufs, des conduits pour porter ceux-ci au dehors, des annexes qui servent à différens usages; de l'autre, des glandes spermatiques ou testicules élaborant la liqueur prolifique, des conduits pour le verser dans le corps de la femelle et quelques annexes remplissant aussi des fonctions variées : telles sont les parties dont se composent ces organes dans les deux sexes.

§ 1. *Des organes mâles.*

Ils se composent de parties essentielles et d'annexes. Les premières peuvent se diviser en internes ou externes.

Les parties internes sont : les *testicules*, les *canaux déférens*, les *vésicules séminales* et le *conduit éjaculateur*.

Les parties externes se composent uniquement du *pénis* ou *verge*, qui, à l'état de repos, est presque constamment caché dans l'intérieur de l'abdomen, comme les parties précédentes, mais qui en sort lors de la copulation.

Les annexes sont également internes ou externes. Les premiers, qui manquent souvent, sont situés sur

le trajet des canaux qui portent la semence au dehors ; les seconds sont des dépendances de la verge, et servent principalement à rendre plus assurée la jonction des deux sexes pendant l'accouplement.

1. *Testicules.* — Les testicules constituent la partie la plus importante de l'appareil générateur mâle, puisqu'ils sont chargés de sécréter le fluide spermatique. Dans l'immense majorité des cas il y en a deux bien distincts, situés un de chaque côté du canal digestif un peu inférieurement. Dans quelques espèces, telles que les *Galeruca tanaceti* et *lusitanica* (1), il ne paraît en exister qu'un seul ; mais si l'on ouvre l'enveloppe qui recouvre cet organe unique, on découvre qu'il y en a en réalité deux. Les Lépidoptères paraissent pour la plupart n'en avoir réellement qu'un seul, formé par la réunion de deux qui ont été primitivement séparés dans la chenille, et se sont confondus pendant l'état de nymphe. Quand il n'y a qu'un seul de ces organes, il est situé sur la ligne médiane du corps, immédiatement au-dessous du canal intestinal.

Ces organes sont presque aussi souvent situés à la base de la cavité abdominale que près de son extrémité; cela dépend du reste, en grande partie, de l'état de vacuité ou de turgescence dans lequel ils se trouvent avant ou pendant l'époque de l'accouplement. La même cause fait que tantôt ils sont petits, comme atrophiés, et assez difficiles à découvrir, et tantôt gonflés au point de distendre l'abdomen, comme le font, chez les femelles, les ovaires quand ils sont gorgés d'œufs.

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 197, Pl. 9, fig. 10 et 11.

Les testicules sont maintenus en place dans la partie de la cavité abdominale qu'ils occupent par les organes environnans, des portions du tissu graisseux qui les enveloppent plus ou moins, et surtout par un grand nombre de rameaux trachéens qui viennent s'épanouir à leur surface, et pénètrent même dans leur tissu. Quant à leur structure, les uns sont vésiculeux ou tubuleux, et présentent deux membranes : une interne analogue à la muqueuse du canal intestinal ; l'autre externe, lisse, plus dense, et correspondant à la membrane musculeuse du même canal ; les autres, et ce sont de beaucoup les plus rares, ont une structure plus glanduleuse ; sous la tunique externe dont nous venons de parler, on observe un grand nombre de petites vésicules, qui sont les organes sécréteurs directs du sperme.

Outre ces deux tuniques, il en existe quelquefois, surtout dans les testicules composés dont les diverses parties sont presque toujours agglomérées et pelotonnées, une troisième qui enveloppe l'organe entier : elle se distingue des précédentes, qui sont blanches ou incolores, en ce qu'elle est souvent colorée en rouge plus ou moins vif, en orangé, en jaune, etc., et fait paraître l'organe qu'elle revêt de cette couleur.

---

(1) Nous renvoyons le lecteur principalement aux travaux de M. Léon Dufour, qui à lui seul a fait connaître un plus grand nombre de ces organes que tous les autres anatomistes ensemble. Voyez surtout ses *Recherches sur les Hémiptères*, p. 274, fig. 120 à 156 ; et les tomes V, p. 166, VI, p. 150, 305, XIII, p. 354, des *Annales des sciences naturelles*. MM. J. Muller (*De glandularum secernentium structura penitiori*), et Burmeister (*Handbuch der Entomologie*, § 147), ont donné une classification générale des testicules ; mais plusieurs formes se rapportent difficilement aux divisions qu'ils ont établies, et appartiennent quelquefois à plusieurs en même temps.

Les testicules affectent des formes tellement variées qu'il serait presque impossible de les énumérer toutes (1). Nous ne mentionnerons ici que quelques-unes des plus importantes.

On peut d'abord diviser ces organes en ceux qui sont *simples*, c'est-à-dire formés d'un seul corps indivis, et en *composés*, qui sont formés par la réunion de deux ou plusieurs glandes que nous appellerons, avec M. Léon Dufour, *capsules séminifiques* ou *spermatiques*.

Les testicules simples consistent en un vaisseau plus ou moins long, plus ou moins grêle, et qui souvent surpasse plusieurs fois le corps en longueur. Ce sont les plus rares de tous, et l'on pourrait même dire qu'ils n'existent d'une manière positive que dans les deux familles des Carabiques et des Hydrocanthares (1). Ils sont toujours roulés en un peloton, dont la forme diffère suivant les espèces, et qui est ou nu, ou enveloppé de la membrane externe dont il a été question plus haut. Ainsi, dans le *Carabus auratus* (2), chaque testicule est sphéroïde et revêtu d'une sorte d'enduit membraniforme, facile à déchirer, où rampent de nombreuses trachées. Dans les *Cymindis* cette membrane est assez épaisse pour cacher les circonvolutions du vaisseau spermatique. Les testicules des *Aptinus*,

(1) M. Burmeister reconnaît six espèces de testicules simples, qu'il nomme *testiculi lineares*, *clavati*, *filiformes*, *spirales*, *furcati* et *convoluti*. Il cite pour exemple de la quatrième espèce la *Ranatra linearis*, chez qui M. Léon Dufour a reconnu cinq capsules séminifiques à chaque testicule, et qui appartient par conséquent à la division des Insectes chez qui ces organes sont composés. Cette erreur nous fait douter de la réalité de toutes les autres espèces, hors la dernière, qui est celle que nous décrivons.

(2) Pl. 23, fig. 5, *a a*.

Scarites, *Clivina*, *Chlœnius*, sont conoïdes ou pyriformes. Ceux des *Zabrus* sont alongés, courbes; les replis du vaisseau spermatique sont lâches et il n'y a pas de membrane externe. L'*Harpalus ruficornis* présente une anomalie remarquable, en ce qu'il n'a qu'un seul testicule formé par un vaisseau unique, et pourvu néanmoins de deux canaux déférens. Les Hydrocanthares n'offrent, avec la famille précédente, aucune différence digne d'être signalée (1).

Les testicules composés se rencontrent dans l'immense majorité des Insectes et sous des formes variées à l'infini. La tunique générale qui les revêt induit souvent en erreur sur leur véritable nature, et les ferait passer pour simples au premier aspect; il faut l'enlever pour reconnaître leur structure. On peut les diviser en plusieurs sections, suivant la forme des capsules spermatiques et leur mode de jonction avec les canaux déférens.

Une première semble faire le passage des testicules simples aux composés. Chacun de ces organes est un corps unique, rétréci à sa base, élargi à son sommet, et offrant à celui-ci des indices de digitations qui ne sont néanmoins qu'apparentes. Cette forme est rare, et le *Pentatoma aparines* (2) en offre un exemple.

Dans une seconde section les capsules spermatiques sont plus ou moins alongées, tubulaires, ou en forme de vésicules arrondies, de sacs ovales, pyriformes, etc., et placées au sommet des canaux déférens; mais toujours sessiles, et sans conduit propre pour chaque

---

(1) *Voyez* Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 153 et suivantes.

(2) Pl. 23, fig. 10, *a a*.

capsule, ou du moins ils sont très-courts et peu distincts. Nous signalerons dans cette section les formes suivantes :

1°. Capsules au nombre de sept, alongées, contiguës et disposées en éventail. *Pyrrochoris aptera* (1).

2°. Capsules en même nombre, contiguës, réunies en un faisceau ovale, conoïde, s'étalant comme les pétales d'une fleur après l'enlèvement de la tunique testiculaire externe. *Alydus apterus* (2).

3°. Capsules au nombre de cinq, oblongues, fusiformes, réunies en faisceau un peu étalé à son sommet, et soudées entre elles à leur base. *Aradus avenius* (3).

4°. Capsules au nombre de quatre, alongées, conoïdes, arquées, se touchant seulement par leur base, sans tunique générale. *Psylla ficus* (4).

5°. Capsules au nombre de vingt environ, alongées, pointues, irradiant dans tous les sens du sommet du canal déférent. *Issus coleoptratus*. *Clerus alvearius* (5).

6°. Capsules au nombre de quinze à vingt, conoïdes, renflées à leur base, et prolongées à l'extrémité opposée en un long filet tubulaire (6).

7°. Capsules au nombre de deux, oblongues, parallèles, et réunies latéralement par un pédoncule transversal, d'où naît le canal déférent. *Gerris paludum* (7).

---

(1) Pl. 23, fig. 9.

(2) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 132, *a*, *b*.

(3) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 136.

(4) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 156.

(5) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 155.

(6) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl 6 fig. 3.

(7) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 138.

8°. Capsules arrondies, déprimées, disposées en rondelle orbiculaire, une au centre, les autres à l'entour, au nombre de six (*Asida gigas*, *Tenebrio obscurus*, *Diaperis violacea*, *Mycterus curculioides*) (1), ou de neuf. *OEdemera cœrulea* (2).

9°. Capsules ovoïdes, petites, sessiles, agglomérées en quantité illimitée et imitant les grains d'une mûre. *Blaps gigas* (3), *Coccinella argus* (4), *Pimelia bipunctata* (5). Dans cette dernière espèce les capsules sont plus nombreuses, plus petites, disposées plus irrégulièrement et en lobules. On pourrait en former une espèce à part.

Cette dernière sorte de testicules fait le passage à ceux de la troisième section, qui ne diffère de la précédente qu'en ce que les capsules spermatiques, au lieu d'être situées au sommet des canaux déférens, le sont sur une portion plus ou moins considérable de leur trajet, comme autour d'un axe. Fréquemment les canaux se renflent à leur sommet en un sac plus ou moins grand, et c'est autour de ce sac que sont situées les capsules. Celles-ci varient, du reste, pour la forme, comme dans la section précédente. Les principales de ces formes sont les suivantes :

1°. Capsules bursiformes, courtes, très-nombreuses, revêtant une large vésicule formée par la dilatation du canal déférent, et s'imbriquant comme les tuiles d'un toit. *Locusta viridissima* (6).

---

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences nat.*, tome VI, Pl. 7 et 8.
(2) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 8, fig. 6.
(3) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 8, fig. 1.
(4) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 9, fig. 13.
(5) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 7, fig. 4.
(6) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 147.

2°. Capsules très-petites, au nombre de plusieurs centaines, empilées autour d'un renflement terminal du canal déférent, comme les grains d'un épi de maïs autour de leur axe. *Hydrophilus piceus* (1).

3°. Capsules ovoïdes, vésiculeuses, s'insérant tantôt isolément, tantôt par groupes de trois à quatre, autour du canal déférent, et formant une grappe lâche. *Staphylinus maxillosus* (2).

4°. Capsules de grandeurs différentes, formant des branches ramifiées qui s'insèrent en définitive sur le canal déférent, qui est courbé sur lui-même à son sommet. Les plus grosses de ces capsules débordent en dehors du testicule. *Sylpha obscura* (3).

Enfin, dans une quatrième et dernière section, les testicules sont composés de capsules arrondies, plus ou moins déprimées, ayant chacune leur pédicelle propre, et aboutissant tantôt sur un même point, tantôt sur des points différens du canal déférent, de manière à former dans ce dernier cas une sorte d'arbuscule. Ces testicules sont ceux dont l'organisation paraît la plus parfaite, et jusqu'à présent on ne les a observés que dans l'ordre des Coléoptères. Dans l'état ordinaire les capsules sont réunies en paquet sous la tunique générale et l'on n'aperçoit leur disposition qu'après l'enlèvement de celle-ci.

On peut les classer d'après le nombre des capsules et le mode d'insertion des pédicelles de celles-ci :

---

(1) Pl. 23, fig. 6, *a*, *a*. Dans cette figure les testicules sont représentés couverts de leur tunique externe, de sorte que la disposition signalée ne peut s'apercevoir. M. Léon Dufour l'a figurée dans les *Annales des sciences nat.*, tome VI, Pl. 6, fig. 10.

(2) Léon Dufour, *Annales*, ut suprà, tome VI, Pl. 5, fig. 6.

(3) Pl. 23, fig. 7

1°. Une seule capsule à chaque testicule, orbiculaire, ombiliquée, souvent marquée extérieurement de traits se dirigeant du centre à la circonférence. Pédicelle central aboutissant au sommet du canal déférent. *Anthribus albinus*, *Lixus angustatus*, *Hamaticherus cerdo*, *Donacia simplex* (1).

2°. Deux capsules à chaque testicule, inégales, multilobées, et comme folliculées; leurs pédicelles aboutissant comme chez les précédentes. *Cerambyx moschatus* (2).

3° Six capsules à chaque testicule, orbiculaires, ombiliquées; leurs pédicelles centraux, et aboutissant sur divers points du canal déférent. *Prionus coriarius* (3).

4°. Six capsules à chaque testicule, orbiculaires, ombiliquées; leurs pédicelles aboutissant à un point commun au sommet du canal déférent. *Melolontha vulgaris* (4).

5°. Douze capsules à chaque testicule, de même structure que les précédentes, mais avec leurs pédicelles aboutissant sur divers points du canal déférent. *Cetonia aurata* (5).

2. *Canaux déférens et vésicules séminales.* — Les premiers sont des vaisseaux qui sont chargés du transport du fluide spermatique sécrété par les testicules; ils sont en général très-grêles, formés des mêmes tuni-

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 9, fig. 1, 2, 7, 8.

(2) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 6.

(3) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 4.

(4) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 7, fig. 1. — Strauss, *Considérations générales*, Pl. 6, fig. 1.

(5) Pl. 23, fig. 8.

ques que les testicules, et revêtus sur une portion de leur trajet par la tunique externe de ces derniers, d'où il résulte que dans cette portion ils paraissent de la même couleur que les testicules, qui, ainsi que nous l'avons dit, doivent la leur à la tunique en question.

Quelquefois les canaux déférens conservent le même diamètre dans toute leur étendue ; mais le plus ordinairement ils se dilatent à leur extrémité opposée au testicule en une poche de forme variable, appelée *vésicule séminale*.

Le nombre des canaux déférens dépend de celui des testicules et de la structure de ces derniers. Dans tous les Insectes qui appartiennent aux trois premières sections mentionnées au paragraphe précédent, il n'y en a jamais qu'un seul de chaque côté. Ils ne varient par conséquent, sous ce rapport, que dans la quatrième section, où il y en a autant que de capsules séminifiques, et où ils forment ce que nous avons nommé les pédicelles de ces capsules. La manière dont ils se réunissent pour former un canal commun a déjà été indiquée, en même temps que le nombre des capsules.

La longueur des canaux déférens varie autant que celle du canal digestif. Dans les *Lucanus*, *Hydrophilus*, *Callichroma*, *Nepa*, etc., ils ne sont guère plus longs que l'abdomen, et ne font, par conséquent, qu'un petit nombre de circonvolutions, tandis qu'ils ont environ deux fois la longueur du corps dans les *Dytiscus*, huit ou dix fois chez les *Blaps* et les *Necrophorus*, quatorze fois dans les *Cigales*, et jusqu'à trente fois chez la *Cetonia aurata*.

Chez les Carabiques et les Hydrocanthares, dont les testicules sont formés par un long vaisseau tubu-

leux roulé en peloton, le canal déférent n'est que la continuation de ce vaisseau, et il offre cela de particulier, qu'à peu de distance du testicule il s'enchevêtre une seconde fois, et forme un nouveau peloton qui égale quelquefois en grosseur le testicule lui-même, de sorte qu'au premier aspect ces Insectes paraissent avoir une paire de ces organes de chaque côté. Cette espèce d'épidydime est surtout remarquable chez le *Dytiscus Ræselii* (1), où il est sphérique et plus volumineux que le testicule, qui est ovalaire. Dans le *Sphodrus terricola* (2), dont le vaisseau testiculaire est roulé en spirale, l'épidydime offre la même disposition et forme un cylindre très-alongé. Chez l'*Harpalus ruficornis* (3), qui n'a, comme nous l'avons dit plus haut, qu'un seul testicule formé par deux vaisseaux, ces derniers, au sortir de cet organe, s'entortillent ensemble; puis, après un court trajet, se pelotonnent de nouveau pour former un épidydime également unique, et ce n'est qu'après celui-ci qu'ils se séparent et constituent deux canaux déférens distincts.

Les vésicules séminales sont analogues à ces poches qui accompagnent si souvent les autres organes sécréteurs des Insectes. Le sperme paraît y séjourner et y subir une élaboration plus parfaite. Elles sont presque toujours situées sur le trajet des canaux déférens, soit à leur extrémité, ce qui est le plus ordinaire, soit vers leur milieu. Cette situation est importante à noter, car c'est ce qui les distingue d'autres organes qui ac-

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 5, fig. 1.

(2) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 6.

(3) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 4.

compagnent très-fréquemment l'appareil générateur mâle, et dont nous allons bientôt parler. La structure de ces vésicules est en général plus solide et plus musculeuse que celle des canaux déférens, et leur grandeur est assez ordinairement en rapport avec celle des testicules.

Elles manquent entièrement chez les Carabiques et Hydrocanthares ; mais nous soupçonnons que ce peloton qui suit les testicules pourrait bien en tenir lieu, en retardant le passage du liquide spermatique. Il n'y en a point non plus dans les *Silpha obscura* (1), *Mylabris melanura* (2), *Anthribus albinus*, *Prionus coriarius*, *Galeruca tanaceti* et *lusitanica*, *Hamatichérus cerdo* (3), etc. Chez le *Melolontha vulgaris*, la *Cetonia aurata* (4), et la majorité des espèces, elles sont très-alongées et d'un diamètre considérable. Ailleurs, au contraire, comme chez la *Pentatoma aparines* et la *Pyrrochoris aptera* (5), elles sont globuleuses et très-grosses. Quelquefois, comme dans les *Lytta* et les *Meloe*, il n'y en a qu'une seule à laquelle aboutissent les deux canaux déférens. Enfin, dans le *Gerris paludum* (6), chaque canal déférent en a deux qui sont placées l'une au-dessus de l'autre et assez alongées.

Après avoir formé ou non des vésicules séminales, les canaux déférens se terminent généralement de deux manières ; tantôt ils se réunissent, et de leur

---

(1) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 6, fig. 5.
(2) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 8, fig. 10.
(3) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 9, fig. 1, 4, 7, 10 et 11.
(4) Pl. 23, fig. 8.
(5) Pl. 23, fig. 9 et 10.
(6) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 138.

jonction résulte le canal éjaculateur; tantôt ils vont s'aboucher avec les annexes dont nous allons parler, et dans ce cas le canal en question est formé par ces derniers. Ces deux dispositions se rencontrent presque aussi fréquemment l'une que l'autre.

3. *Annexes internes des organes mâles.* — Malgré sa grande ressemblance avec celui des vertébrés, l'appareil générateur mâle des Insectes n'est pas tout-à-fait aussi simple. Outre les organes essentiels, il en existe d'autres qui viennent s'ajouter à ceux-ci sous la forme de vaisseaux tubuleux, simples ou ramifiés, de poches plus ou moins volumineuses, quelquefois même sous celle d'une sorte de bourse, comme dans la *Pentatoma aparines* (1). Leur intérieur est ordinairement rempli d'un liquide ayant la même apparence que le sperme, mais un peu plus visqueux. Quelle est la nature de ces organes, et quel rôle jouent-ils? M. Léon Dufour, partout où il les a rencontrés, et quel que fût leur nombre, les a regardés comme des vésicules séminales, et leur a donné sans hésiter ce nom. M. Strauss, qui les a décrits dans le *Melolontha vulgaris*, où il en existe une seule paire, les appelle *vaisseaux spermatiques*, et paraît les regarder comme des testicules accessoires. Ces organes, qui paraissent plutôt destinés à opérer une sécrétion qu'à jouer le rôle de simples réservoirs, ne seraient-ils pas plutôt les analogues de la prostate des vertébrés, et chargés comme elle de fournir un fluide propre à délayer le sperme?

Quel que soit leur usage, peu d'organes varient autant que ceux-ci. Quelques espèces n'en offrent au-

(1) Pl. 23, fig. 10, *d, d*.

cune trace, telles que la *Pyrrochoris aptera* (1), le *Gerris paludum*, la *Velia currens* (2), etc. D'autres n'en ont qu'une paire en tout; tous les Carabiques et les Hydrocanthares sont dans ce cas, et dans toutes les espèces ils affectent la même disposition que chez le *Carabus auratus* (3). C'est de chaque côté un vaisseau tubuleux beaucoup plus gros que le canal déférent, environ de la longueur de l'abdomen, et qui après quelques circonvolutions s'unit à son correspondant pour former le canal éjaculateur. Chacun d'eux reçoit le vaisseau déférent de son côté, un peu au-dessus de cette jonction. Le *Melolontha vulgaris* (4) n'en a également qu'une paire; mais ce sont des vaisseaux grêles, très-longs, formant d'abord un peloton lâche et volumineux par leurs replis, puis s'élargissant en une vessie très-alongée qui simule une vésicule séminale, et finalement venant aboutir au même point que les canaux déférens, c'est-à-dire à la base du conduit éjaculateur. Chez l'*Aradus avenius* (5), ce sont deux courts vaisseaux tubuleux qui viennent chacun se terminer sur le milieu du trajet du canal déférent de son côté. Enfin ceux du *Pelogonus marginatus* (6) consistent en deux grandes vessies conoïdes, surmontées chacune d'une houppe de vaisseaux tubuleux, ramifiés, et qui viennent aboutir aux canaux déférens, comme dans l'espèce précédente, mais un peu plus bas.

---

(1) Pl. 23, fig. 9

(2) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 138 et 139.

(3) Pl. 23, fig. 5.

(4) Strauss, *Considérations générales*, Pl. 6, fig. 1, *e*, *e*, *f*.

(5) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 136.

(6) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 137, A.

D'autres Insectes, outre un de ces organes de chaque côté, en ont un troisième impair; telle est la *Naucoris aptera* (1); tous trois sont des vaisseaux tubuleux, médiocrement longs et entortillés ensemble. Les deux qui sont pairs se terminent dans deux poches presque sphériques, d'où naît le canal éjaculateur, et le troisième est inséré sur ce canal.

On rencontre chez d'autres espèces une paire d'annexes de chaque côté. Chez les *Staphylins* (2), qui sont du nombre, un de ces organes est tubuleux, et l'autre forme une vésicule de forme variable. Chez le *Lixis angustatus* (3), tous deux sont filiformes et s'insèrent, l'un au point de réunion des pédicelles des testicules, l'autre plus bas, sur la vésicule séminale, qui dans cette espèce est située au milieu du trajet des canaux déférens. Une foule d'espèces appartiennent à cette catégorie.

La *Cetonia aurata* et l'*Hydrophilus piceus* (4) constituent, avec quelques autres espèces, une quatrième section caractérisée par la présence de trois paires d'annexes. Dans la première de ces espèces ils n'offrent rien de bien remarquable. La principale paire ressemble beaucoup à celle des Carabiques, et donne de même naissance au conduit éjaculateur. La seconde est très-longue, grêle, flexueuse, et vient s'insérer sur la précédente avec la troisième, qui consiste en deux petits vaisseaux borgnes peu alongés. Cette simplicité d'organisation ne se retrouve plus chez l'*Hydrophilus*

(1) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 141.

(2) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 5, fig. 5, 6, 8.

(3) Léon Dufour, *loco cit.* Pl. 9, fig. 2.

(4) Pl. 23, fig. 5 et 6.

piceus. Deux de ces vaisseaux forme encore le conduit éjaculateur; ils sont très-grands, contournés en corne de bélier, et leurs parois sont épaisses et résistantes; à leur sommet se trouve un organe singulier propre à cette espèce, et qui consiste en un réservoir assez large, déprimé, recourbé sur lui-même, et couvert de vésicules disposées régulièrement en rangées sur ses bords, et à sa face externe : les premières sont ovales et les secondes arrondies et granuleuses; toutes paraissent s'ouvrir dans la cavité du réservoir. De cette poche part un conduit qui longe le côté externe du vaisseau qui la supporte, et qui paraît s'y ouvrir à quelque distance. Les deux autres paires d'annexes sont de simples vaisseaux d'un diamètre inégal de distance en distance, et qui après s'être réuni en un seul finissent par aboutir dans la paire précédente.

Enfin, il est des Insectes qui ont quatre paires de ces organes. Dans la *Notonecta glauca* (1), qui est du nombre, trois sont des boyaux filiformes, boursouflés irrégulièrement de distance en distance, et deux fois de la longueur de l'abdomen, dans la cavité duquel ils flottent. La quatrième paire, beaucoup plus grêle, n'est pas boursouflée, et accompagne les canaux déférens dans une partie de leur trajet. Toutes quatre vont s'insérer isolément à l'origine du conduit éjaculateur. Gaede a signalé une organisation analogue chez le *Buprestis mariana* (2), avec cette différence que deux des paires sont vésiculeuses, et les deux autres tubuleuses. Toutes s'insèrent également,

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 150 et 152.

(2) *Nova acta phys. med. nat. cur.* vol. XI, p. 331.

à peu de chose près, de la même manière que dans l'espèce précédente.

Ce n'est là qu'un petit nombre des formes qu'affectent ces singuliers organes; mais nous ne pouvons nous appesantir sur des détails de ce genre. Si l'on fait attention au nombre de ces annexes, qu'ils ne se trouvent que rarement sur le trajet des canaux déférens; qu'ils aboutissent souvent dans ces derniers, au lieu de les recevoir, et forment fréquemment avec eux un angle très-aigu, on trouvera bien difficile à croire qu'ils puissent servir de réservoir pour le sperme; dans beaucoup de cas il y a même impossibilité à ce que celui-ci puisse y arriver. Nous pensons donc, malgré l'opinion contraire du savant entomotomiste M. Léon Dufour, que ce ne sont pas des vésicules séminales, mais des organes sécréteurs destinés à mêler quelque fluide prostatique au sperme.

4. *Conduit éjaculateur.* — C'est un tube toujours unique, et qui sert à porter le sperme et les autres fluides sécrétés par les organes précédens jusqu'à la verge. Son tissu est plus solide, et les fibres musculaires y sont plus distinctes que dans les autres parties de l'appareil générateur. Souvent il est revêtu d'une gaîne qui le fait paraître plus gros qu'il ne l'est réellement, gaîne qui, selon M. Strauss, serait formée par un repli intérieur de la membrane tégumentaire qui, de l'extrémité du dernier segment abdominal, se réfléchirait sur lui après en avoir fait autant sur la verge. Ce canal, comme on vient de le voir, est formé tantôt par les vaisseaux déférens, tantôt par les annexes qui les accompagnent.

Son diamètre est le plus ordinairement le même

dans toute l'étendue de son trajet, mais les exceptions à cette règle sont assez nombreuses : ainsi, dans l'*Hydrophilus piceus* (1), peu après sa naissance il se dilate et forme une vésicule considérable ; chez le *Lucanus cervus* (2), il se rétrécit peu à peu, et a la forme d'une massue alongée, disposition qui est encore plus marquée dans la *Pyrrochoris aptera* (3), et un assez grand nombre d'autres Hémiptères.

Quant à sa longueur, il est quelquefois court au point d'être à peine visible (*Pentatoma aparines*), le plus souvent de grandeur médiocre, et, dans quelques espèces (*Lucanus cervus*, *Lamia ædilis*), plus long que les canaux déférens. Chez ce dernier Insecte il se courbe en avant, peu après sa naissance, remonte ainsi jusqu'au thorax, et de là se porte en ligne droite à l'extrémité de l'abdomen. Entre ces deux extrêmes de longueur, on observe tous les passages intermédiaires.

5. *Verge.* — Cet organe est assez compliqué, très-variable dans ses formes, et, à un petit nombre d'exceptions près, toujours situé dans l'intérieur de l'abdomen; mais on le fait sortir sans peine en exerçant une compression graduée sur cette partie du corps. On voit alors qu'il est généralement très-long, et se compose de deux parties bien distinctes : 1°. la *verge* proprement dite, tube tantôt mou, tantôt membraneux, grêle et rétractile, qui fait la continuation du conduit éjaculateur; 2°. une gaîne ou étui corné qui

(1) Pl. 23, fig. 6, *f*.
(2) Léon Dufour, *Annales des sciences nat.* tome VI, Pl. 7, fig. 3.
(3) Pl. 23, fig. 5, *d*.

revêt la verge, et qui est percé à son extrémité pour lui donner passage.

A ces deux parties essentielles s'ajoutent diverses pièces cornées en nombre variable, dont les unes servent de support à l'organe, et les autres, en forme de crochets ou de pinces, sont destinées à favoriser l'accouplement en saisissant l'organe femelle. L'étui corné est en outre revêtu, soit en entier, soit partiellement, d'une membrane plus ou moins forte, qui est une continuation de celle du cloaque, et qui est attachée par sa base au dernier anneau abdominal. Cette membrane, qu'on pourrait comparer à un prépuce, a souvent la forme d'un sac, et elle revêt le pénis en se réfléchissant sur elle-même, comme un doigt de gant, à la manière des membranes séreuses des vertébrés. Elle a souvent aussi ses pièces cornées propres.

Des muscles particuliers maintiennent l'appareil en place et retirent le pénis dans l'abdomen, ou le portent au dehors. Leurs faisceaux sont en général concentrés à sa base.

Voilà à peu près tout ce qu'on peut dire de général sur cet organe; quelques exemples pris dans les différens ordres achèveront d'en donner une idée plus précise.

Parmi les Coléoptères et en particulier chez le *Carabus auratus* (1), la membrane préputiale est fibro-membraneuse, tenace, et recouvre en entier le pénis lorsqu'il est retiré dans l'abdomen; sa base est munie d'un gros faisceau de muscleset de diverses pièces cornées qui servent à ses mouvemens. L'étui corné du pénis est cylindroïde, légèrement courbé; son extrémité, très-

(1) Pl. 23. fig. 1, *d. e* et *f.*

aiguë et recourbée en crochet, est tronquée obliquement, et la troncature est revêtue d'une membrane blanchâtre percée d'un orifice qui donne passage à la verge. Celle-ci est un corps filiforme, blanc, très-élastique, et qui égale en longueur le tiers de tout l'Insecte lorsqu'elle est étendue. Son extrémité présente, suivant M. Léon Dufour, deux petits mamelons, qui semblent tenir lieu de gland, et qui probablement se gonflent lors de la copulation.

Les autres Carabiques paraissent avoir une organisation semblable à celle-ci, sauf quelques différences dans la grosseur et la forme de l'étui corné du pénis. Chez certaines espèces, telles que le *Scarites pyracmon*, il renferme, outre la verge, une petite pièce cornée aplatie, qui paraît destinée à faciliter l'entrée de cette dernière dans le vagin de la femelle en écartant les bords de celui-ci.

Chez le *Drilus flavescens* (1) la membrane préputiale n'existe pas, et le pénis est reçu à sa base dans la rainure d'une sorte de cupule qui adhère à la face interne du dernier arceau ventral de l'abdomen. L'étui corné est un corps cylindroïde recourbé en arc, à face inférieure concave, tandis que la supérieure est convexe et creusée d'une gouttière profonde, dans laquelle est logée la verge, qui est molle comme de coutume. De chaque côté de la base de cet étui, et toujours dans le sillon de la cupule basilaire, se voit un corps cylindrique, corné, très-mobile, obtus à son sommet et velu : cette espèce de pince sert sans

(1) Audouin, *Annales des sciences naturelles*, tome II, p. 459, Pl. 15, fig. 21, A, B, C.

doute à saisir la vulve de la femelle pendant l'accouplement.

L'organe copulateur des Orthoptères diffère, par plusieurs caractères essentiels, de celui des Coléoptères. Dans la *Forficula gigantea* (1), l'étui du pénis est alongé, déprimé, et formé de deux pièces principales qui s'engaînent l'une dans l'autre; son extrémité libre est fendue en deux lanières susceptibles de s'écarter. De l'angle qui les sépare sort la verge, qui est une soie acérée renfermée dans un fourreau charnu.

Les Hyménoptères s'éloignent encore plus des Coléoptères que l'ordre précédent. Dans la *Vespa germanica* l'organe copulateur présente d'abord deux valves cornées, arrondies, unies à leur base, et situées l'une à droite, l'autre à gauche; leur côté interne est échancré de manière à ce qu'il en résulte un écartement assez considérable entre elles dans une assez grande portion de leur trajet, et leur sommet se termine par une pointe mousse et garnie de quelques poils. Entre ces valves il en existe deux autres plus petites en forme de crochets, et qui représentent l'étui corné des Coléoptères; elles embrassent effectivement la verge, qui est un organe de la consistance du parchemin, flexueux, et divisé à son sommet en deux branches qui s'inclinent en dehors, et sont creusées en cuillère. En arrière de ces branches se trouve, de chaque côté, un court appendice dirigé postérieurement. Ce pénis est muni à sa partie supérieure d'un canal profond, par où s'écoule le fluide spermatique. La verge des *Abeilles* mâles ressemble à celle-ci en

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome XIII, p. 257. Pl. 21, fig. 7.

ce qu'elle est également munie d'appendices latéraux qui l'empêchent de se dégager lorsqu'elle a pénétré dans l'organe femelle, et font que souvent elle s'y brise et y reste en partie, ce qui entraîne la mort de l'animal.

Dans l'ordre des Hémiptères une nouvelle organisation se présente : chez la plupart des espèces (1) les pièces accessoires de la verge n'engaînent plus cette dernière, mais consistent en plaques plus ou moins visibles à l'extérieur; la verge est nue ou simplement renfermée dans un étui charnu ou membraneux. Ainsi, dans la *Pyrrochoris aptera* (2), l'armure copulatrice consiste en une pièce arrondie, noire, déprimée, garnie d'un court duvet dans son contour, enchâssée en grande partie dans le dernier anneau de l'abdomen, et articulée avec une autre pièce qui paraît faire partie du dernier arceau ventral, mais qui est libre, et que la pièce précédente entraîne à sa suite lors du coït; cette dernière est convexe, lisse et glabre à sa face externe; l'autre est au contraire plane, et dans son milieu sont deux petites pièces cornées, noirâtres, lancéolées et contiguës, avec leurs pointes dirigées en avant. Ces pièces sont mobiles, et peuvent exécuter un mouvement de bascule sur leur base. Un peu en avant de leurs pointes se trouve un petit orifice par lequel sort la verge, qui est un tube grêle de la grosseur d'un fil, et dépourvu de fourreau propre.

L'organe copulateur des Lépidoptères se rapproche

---

(1) *Voyez* Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, passim.

(2) Pl. 23, fig. 9. L'armure copulatrice est représentée visible par sa face interne.

à quelques égards de celui des Hyménoptères. Dans le *Deiphela euphorbiæ* (1), il se compose de deux grandes valves cornées, fixées par leurs bases à un prolongement demi-circulaire, et également corné qui entoure en dessus l'appareil. Intérieurement il en existe deux autres beaucoup plus petites, membraneuses, et qui se terminent chacune par un crochet aigu, recourbé en dedans. Le pénis est placé entre ces deux dernières valves, et consiste en un tube membraneux, court, légèrement courbé, ouvert et échancré à son extrémité. Au-dessus se trouve une autre pièce recourbée en hameçon supérieurement, et opposée à la valve supérieure externe. Entre elles on observe un second tube membraneux dans lequel vient aboutir le canal digestif, et qui n'est qu'un prolongement de l'anus.

Dans tous les ordres qui précèdent, l'organe copulateur est caché dans la cavité abdominale. Chez les Diptères, au contraire, il arrive souvent qu'il est plus ou moins visible à l'extérieur, ce qui a entraîné l'absence de la membrane préputiale. Chez les Muscides, par exemple, il est caché au repos par le dernier arceau ventral, qui se prolonge en haut, et se recourbe un peu en crochet inférieurement. L'ouverture anale est située en face du sommet de ce crochet, et sur ses côtés se trouvent deux valves mobiles, de forme variable, auxquelles, dans quelques espèces, s'ajoutent deux autres plus petites et triangulaires. Au-dessous de l'ouverture anale, vers le milieu du crochet, se trouve l'appareil sexuel, composé de deux lobes plus ou moins longs et ordinairement recourbés, entre lesquels est logé le

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I. § 152.

pénis, qui est très-simple, plus ou moins gros, et quelquefois renflé en massue à son extrémité.

C'est ici le moment de parler de la prétendue exception que feraient les *Libellules* mâles à la loi générale, en ayant leurs organes sexuels à la base de l'abdomen. Personne n'ignore que lorsqu'un de ces Insectes veut s'accoupler avec sa femelle il la saisit par le cou, au moyen de ses mandibules, et l'entraîne avec lui dans les airs; puisque celle-ci, après un certain temps, relève son abdomen, et vient en appliquer l'extrémité à la base de celui du mâle, d'où l'on avait conclu qu'il y avait accouplement réel dans cet acte; mais il n'en est rien, ainsi que l'a démontré M. Rathke (1). Les *Libellules* mâles ne diffèrent des individus de leur sexe, chez les autres espèces, qu'en ce qu'ils ont deux sortes d'organes concourant à la copulation; les uns qui sont des organes copulateurs ordinaires, et les autres des organes excitateurs.

Les premiers sont situés à la partie inférieure du neuvième segment abdominal, et sont d'une grande simplicité. Il existe dans cet arceau une petite ouverture fermée par deux valves, et dans l'intérieur de la cavité qu'elles recouvrent un petit cylindre membraneux, dont le sommet est percé et entouré d'un anneau corné très-grêle; ce cylindre est le pénis. Il n'existe point d'autres pièces accessoires.

Les organes excitateurs sont, au contraire, très-compliqués, et sont placés dans les arceaux ventraux des deuxième et troisième segmens; mais pendant l'état de repos on ne les aperçoit qu'en soulevant les

(1) *De Libellarum partibus genitalibus*, in-4°., Regiomonti, 1832. — *Voyez* aussi Burmeister. *Handbuch der Entomologie*, tome I, p. 152.

arceaux correspondans de la face dorsale qui les recouvrent en grande partie. Ils se composent de trois divisions, dont les deux premières occupent le second arceau ventral, et la dernière le troisième. La première de ces divisions est formée de six pièces cornées, dont deux antérieures plus petites que les autres, triangulaires, et surmontées chacune d'un crochet mobile recourbé en arrière, et deux postérieures plus grandes, également triangulaires, placées sur champ, et dilatées en une apophyse échancrée à leur bord inférieur : entre elles se trouve une cavité profonde inoccupée. La seconde division se compose de deux pièces ; une postérieure carrée, munie à ses quatre angles d'une pointe qui l'unit aux pièces précédentes et à celles de la troisième division. Sa surface centrale est profondément excavée, et ses côtés se relèvent et se prolongent en deux pointes obtuses dirigées en avant et ciliées ; dans la gouttière centrale se trouve enchâssée la seconde pièce, qui consiste en un crochet robuste, articulé, mis en mouvement par des muscles qui le font saillir ou rentrer dans la gouttière. Enfin la troisième division se compose de trois pièces : une antérieure, en forme de crochet, supportée par deux pédicules grêles ; une moyenne, en forme de tambour, ouverte à sa partie antérieure, et recevant la première dans cette cavité, qui est occupée en grande partie par des muscles ; enfin une dernière lancéolée, qui part de l'extrémité postérieure de ce tambour, et constitue presqu'à elle seule le troisième arceau ventral.

Pendant l'accouplement, lorsque la femelle, après une longue résistance, se rend enfin aux désirs du mâle, elle commence par mettre l'extrémité de son abdomen en contact avec l'organe excitateur que nous

venons de décrire, puis elle le porte subitement à l'ouverture située sous le neuvième segment; mais, comme le pénis du mâle est très-court, il y a plutôt simple contact des deux organes, ainsi que chez la plupart des oiseaux, qu'intromission réelle. Quand elle a reçu le fluide fécondateur, l'acte est consommé et le mâle la rend à la liberté.

§ 2. *Des organes femelles.*

Ils répètent exactement les organes mâles quant à la situation, au nombre des parties essentielles, et peuvent de même se partager en parties internes et externes.

Les parties internes sont les *ovaires*, les *trompes*, l'*oviducte* et le *vagin*.

Les parties externes, la *vulve* et ses dépendances, qui sont ordinairement désignées sous les noms de *tarière*, *oviscapte* et *aiguillon*.

Enfin, de même que ceux des mâles, les organes internes femelles ont aussi leurs annexes.

1. *Ovaires.* — Ils sont toujours au nombre de deux, comme les testicules auxquels ils correspondent, et occupent de même les parties inférieures et latérales de l'abdomen inférieurement au canal digestif. Ce sont des organes vésiculeux ou tubuleux, très-rarement simples, mais presque toujours composés d'un amas de petites vésicules ou de tubes, réunis en grappes, dans lesquelles se forment les œufs, et où ils séjournent jusqu'au moment de la ponte. Avant cette époque, les ovaires sont ordinairement petits, comme atrophiés, et n'occupent que peu de place dans la cavité abdomi-

nale ; mais quand ils se développent, ils finissent dans beaucoup d'espèces par envahir la majeure partie de l'abdomen et le distendre au point qu'il acquiert une grosseur double ou triple de celle qu'il avait primitivement.

Ces organes sont maintenus en place par un lacis de trachées et de tissu adipeux qui les enveloppent plus ou moins, et pénètrent entre leurs parties. Ceux qui sont formés par la réunion de plusieurs gaînes alongées ont, en outre, un mode de fixité qui leur est propre. Le sommet de chaque gaîne est surmonté d'un petit corps d'apparence charnue et compacte, auquel aboutit un ligament très-grêle et plus ou moins long. Ces ligamens convergent vers un point commun et finissent par se réunir en un seul qui pénètre ordinairement jusque dans le thorax, où il se réunit à celui du côté opposé, en formant une sorte d'anse qui embrasse le tube digestif et va finalement s'attacher à la paroi supérieure du tergum ou du vaisseau dorsal. Ces ligamens sont creux, et c'est dans leur intérieur que se forment les germes des œufs, ainsi qu'une matière granuleuse qui les accompagne et dont nous verrons l'usage plus loin. Arrivés au sommet des gaînes ovigères, qui sont formées d'une membrane unique, molle, non fibreuse, et susceptible d'une grande distension, ils percent cette membrane et se continuent dans toute la longueur de la gaîne jusqu'à sa base. Ils forment ainsi, dans l'intérieur de chaque gaîne, un tube distinct destiné à contenir les œufs, et qui disparaît plus tard avec eux lors de la ponte (1).

(1) J. Muller (*Nova acta phys. med. nat. cur.*, tome XII, pars 2a, p. 555). — M. Muller ajoute que ces ligamens s'ouvrent dans le vaisseau dorsal, de sorte que le sang contenu dans ce

Quelle que soit leur forme, les poches ovigères aboutissent toutes sur les trompes, absolument comme les capsules spermatiques des testicules sur les canaux déférens ; mais il y a de grandes différences dans ce mode d'abouchement, suivant les familles et les genres. Quand les poches en question sont tubuleuses et aboutissent toutes au sommet de la trompe, il arrive souvent, comme dans les Carabiques, par exemple, qu'au-dessous du point de réunion il se trouve un renflement divisé en plusieurs grandes cellules, en nombre quelquefois égal à celui des gaînes, et dans lesquelles les œufs séjournent quelque temps avant de passer dans l'oviducte. Cette partie de l'organe constitue ce que M. Léon Dufour appelle les *calices des ovaires*. Elle est généralement formée par la membrane externe des gaînes ; l'interne ne s'étendant pas jusque-là.

Suivant que les poches ovigères contiennent un, deux, trois ou plusieurs œufs, elles sont dites : *uni*, *bi*, *tri*, ou *multiloculaires*. Il y a à cet égard une constance remarquable entre les individus d'une même espèce, mais qu'on ne retrouve plus entre les espèces, et à plus forte raison entre les genres et les familles. Chez les espèces à gaînes multiloculaires, on trouve dans chacune de ces gaînes des œufs à divers degrés de développement, ceux de la partie inférieure des gaînes étant déjà arrivés à leur maturité, que ceux du sommet sont encore confondus ensemble.

---

dernier passerait dans les ovaires et concourrait immédiatement à la nutrition des germes. Outre que les ligamens ne vont que rarement aboutir au vaisseau dorsal, ainsi que le reconnaît M. J. Muller lui-même, ce mode de développement des œufs serait bien extraordinaire, et demande par conséquent de nouvelles observations avant d'être admis.

La forme générale et la composition des ovaires sont sujettes à de nombreuses variations, mais moins cependant que celles des testicules. On peut les partager, comme ces derniers, en deux principales divisions, suivant qu'ils sont simples ou composés.

Les premiers sont aussi rares que les testicules simples. Tels sont ceux de l'*Hippobosca equina* (1), chez qui chacun de ces organes consiste en un corps ovoïde, arrondi à son extrémité, lisse, et rempli d'une pulpe homogène blanche enveloppée d'une membrane propre, et où l'on ne distingue aucun germe. Ces Insectes sont, comme on sait, pupipares, et ne produisent qu'un petit nombre de petits. Cette pulpe contenue dans une membrane paraît être l'œuf tout entier. A cette organisation singulière des ovaires correspond une modification non moins remarquable de l'oviducte, sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Cette forme existe aussi chez les *Ephémères* et les *Stratyomis*. L'ovaire est un sac médiocrement alongé, arrondi à ses deux extrémités, et formé par une membrane très-mince. Les œufs qu'il contient sont nombreux, disposés en rangées assez régulières, et paraissent liés entre eux par des filamens très-grêles (2).

Les ovaires composés, c'est-à-dire formés de plusieurs capsules ovigères, peuvent également se diviser en deux sections, suivant que ces capsules sont des vésicules courtes, ou des tubes plus ou moins alongés.

La première présente les formes les plus singulières,

---

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 310, Pl. 13, fig. 4, *a*, *a*.

(2) Swammerdam, *Biblia naturæ*, Pl 48, fig. 1

et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que dans beaucoup de cas elles rappellent exactement celles de certains testicules. Les capsules ovigères sont situées soit sur la partie terminale des trompes, qui est renflée en une poche plus ou moins considérable, soit sur le trajet de ces mêmes organes. Parmi ces formes nous citerons les suivantes :

1°. Capsules ovigères très-courtes, nombreuses, placées sur un seul rang au côté supérieur de la terminaison de la trompe, qui est légèrement renflée. *Mantis* (1).

2°. Capsules ovigères uniloculaires, terminées par un petit corps conoïde, au nombre d'une vingtaine environ, et insérées sans régularité sur le calice qui occupe une grande partie de la trompe. *Lycus rufipennis* (2).

3°. Capsules ovigères, uniloculaires, couvrant le calice, à l'exception d'une étroite bande en dessous, serrées, et se recouvrant comme les tuiles d'un toit. *Acridium*, *Phryganea*, *Tipula*, *Sirex* (3).

4°. Capsules ovigères, conoïdes, très-courtes, biloculaires, très-nombreuses, insérées très-près l'une de l'autre sur le calice, qui est renflé en une vessie conoïde. L'ovaire entier a la forme de certaines fraises. *Lytta vesicatoria* (4).

5°. Ovaire fourchu, divisé en deux branches à son extrémité. Capsules ovigères, tubuleuses, très-courtes,

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 136.
(2) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 18, fig. 1.
(3) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 136.
(4) Audouin, *Annales des sciences naturelles*, Pl. 43, fig. 7.

terminées par des ligamens suspenseurs très-grêles, qui convergent tous vers un point commun, et disséminées irrégulièrement sur les branches en question. *Gryllotalpa* (1).

6°. Capsules ovigères, subsphériques, uniloculaires, formant trois rangées longitudinales disposées régulièrement sur un calice alongé et grêle; celui-ci terminé par un ligament suspenseur qui se réunit à son correspondant. *Forficula auricularia* (2).

Les ovaires de la seconde section, c'est-à-dire à capsules ovigères tubuleuses, présentent un nombre à peu près aussi considérable de modifications que les précédens; mais leurs formes sont en général moins irrégulières. Les suivantes nous ont paru les plus dignes d'être citées :

1°. Ovaires rameux : chaque branche portant de cinq à dix gaînes ovigères médiocrement alongées et uniloculaires. Dans l'état naturel, ces rameaux sont réunis dans une membrane commune, de sorte que l'ovaire entier a une forme sphérique; il est terminé par un ligament suspenseur bifide à son sommet. *Cicada orni* (3).

2°. Gaînes ovigères peu alongées, uniloculaires, placées au sommet de la trompe, et irradiant dans tous les sens. *Psylla ficus* (4).

Par la brièveté de leurs capsules ces deux sortes d'ovaires se rapprochent de ceux de la section précédente.

---

(1) Muller, *De gland secern. stract. pen.* p. 54.

(2) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome XIII, Pl. 22, fig. 1.

(3) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 188 et 189.

(4) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 190.

3°. Une seule gaîne ovigère, alongée, multiloculaire, et roulée en spirale depuis sa base jusqu'à son sommet. Cette forme est très-rare, et n'a encore été observée que chez la *Sarcopagha carnaria* et quelques espèces voisines (1).

4°. Gaînes ovigères, plus ou moins alongées, généralement multiloculaires, aboutissant au sommet de la trompe et formant un faisceau presque toujours renfermé dans une membrane commune; chaque gaîne terminée par un filet suspenseur qui, réuni à ses voisins, forme le ligament suspenseur commun. Les ovaires de cette forme sont plus nombreux que tous les précédens réunis, et dominent dans tous les ordres. Les Coléoptères, et les Hémiptères surtout, n'en ont presque pas d'autres. Le nombre des gaînes et des œufs qu'elles contiennent est réglé par le plus ou moins de fécondité des espèces, et se compensent souvent l'un l'autre, c'est-à-dire qu'une espèce dont les gaînes seront peu nombreuses, mais multiloculaires, pourra l'emporter sur une autre qui en aura davantage, mais chez qui elles contiendront moins d'œufs. Ce nombre varie du reste considérablement. Ainsi chaque ovaire a deux gaînes chez le *Lixus angustatus*; trois chez le *Staphylinus olens*, l'*Hypophleus castaneus*; quatre dans la *Pieris brassicæ* (2) et la plupart des Lépidoptères; cinq chez la *Ranatra linearis* (3); six chez le *Melolontha vulgaris* (4); sept chez la *Scutellera nigro-lineata* (5); de dix à quinze chez les

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 136.
(2) Pl. 24, fig. 5.
(3) Pl. 24, fig. 2.
(4) Pl. 24, fig. 1.
(5) Pl. 24, fig. 4.

Carabiques et les Hydrocanthares ; vingt chez le *Buprestis mariana ;* trente chez le *Blaps mortisaga ;* enfin, au delà de cent chez l'*Abeille* domestique.

Le nombre des œufs contenus dans chaque gaîne est plus difficile à déterminer ; car ceux que l'on distingue sont loin d'être toujours le nombre réel. Les Lépidoptères sont en général ceux chez qui il y en a le plus de distincts à la fois ; ils sont à peu près au nombre de soixante, tandis qu'une reine d'abeilles, si féconde, n'en présente guère plus de dix-sept à vingt ; mais le nombre immense de ses gaînes ovigères fait compensation et au delà.

2. *Trompes.* — Ce sont deux tubes, un pour chaque ovaire, qui sont destinés au passage des œufs dans l'oviducte ; tantôt ils naissent, comme nous venons de le voir, du point de réunion des gaînes ovigères, et tantôt celles-ci sont placées sur une portion plus ou moins considérable de leur partie terminale, qui, dans ce cas, est presque toujours renflée. Ces tubes représentent les canaux déférens des organes génitaux mâles et éprouvent les mêmes variations sous le rapport de la longueur, du diamètre, etc. En général ils sont plus alongés dans les espèces dont les ovaires ne produisent qu'un petit nombre d'œufs que chez celles qui sont très-fécondes.

Les trompes, à la différence des capsules ovigères, présentent distinctement deux tuniques, dont l'externe prend une apparence musculaire prononcée, quand ces organes éprouvent une dilatation sur une portion de leur trajet. L'interne ne diffère en rien de la muqueuse du canal digestif. Il est possible que la

membrane particulière qui enveloppe les œufs dans les ovaires soit l'analogue de celle-ci.

Il est extrêmement rare que les trompes aient des annexes ou appendices : on n'en connaît même guères qu'un exemple que nous rapporterons bientôt.

3. *Oviducte.* — L'oviducte est un canal toujours unique qui fait suite aux trompes, et qui dans toutes les espèces sans exception est formé par leur réunion, en quoi il diffère du canal éjaculateur, dont il est l'analogue, et qui est très-fréquemment formé par les appendices dont nous avons parlé plus haut. Son diamètre est plus considérable que celui des trompes et son tissu assez épais et musculo-membraneux. L'oviducte assez souvent offre à sa partie moyenne une dilatation où les œufs peuvent s'accumuler et séjourner quelque temps. Sa longueur varie beaucoup, mais assez rarement elle surpasse celle des trompes. Le *Melolontha vulgaris* en fournit un exemple.

Dans l'immense majorité des espèces, l'oviducte n'est ainsi qu'un simple tube où les œufs ne s'arrêtent que lorsqu'ils doivent être pondus tous à la fois ; mais chez les Diptères pupipares il devient un organe de la plus haute importance, un lieu de développement pour l'embryon, et remplit des fonctions analogues à celles de l'utérus des mammifères ; aussi quelques anatomistes n'ont-ils fait aucune difficulté de lui donner ce nom.

Chez l'*Hippobosca equina*, dont nous avons déjà cité les singuliers ovaires, cet utérus n'est avant la fécondation, suivant M. Léon Dufour (1), qu'un très-petit

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 309, Pl. 13, fig. 4, *c*.

corps musculo-membraneux, arrondi et confiné à la partie postérieure de l'abdomen où il se perd au milieu du tissu graisseux, et d'une prodigieuse quantité de trachées capillaires qui l'enveloppent et le pénètrent de toutes parts. Après l'accouplement, au contraire, il se dilate énormément, refoule tous les viscères, et finit par envahir toute la cavité abdominale à laquelle il donne une ampleur considérable. Dans cet état c'est une poche ovale obtuse, tendue, et entièrement remplie par un corps oviforme, qui est le jeune à l'état de nymphe. Antérieurement elle reçoit les trompes, et se termine du côté opposé par un vagin très-court.

4. *Vagin.* — Le vagin est un canal court, de même structure que l'oviducte, et qui n'en est que la continuation. Sa fonction est de recevoir le penis du mâle pendant l'accouplement, ou plutôt la portion solide de ce pénis, car la verge proprement dite pénètre ordinairement plus avant. De même que la membrane préputiale du pénis il est muni de pièces cornées, qui sont destinées à solidifier ses parois pendant la distension qu'il subit lors de la sortie des œufs. Dans le *Melolontha vulgaris* il y en a deux, aplaties et triangulaires, qui occupent sa partie inférieure et postérieure; mais, dans la plupart des autres espèces, elles sont au nombre de quatre : une supérieure, l'autre inférieure, et deux latérales. Souvent elles font plus ou moins saillie dans le cloaque.

L'ouverture du vagin, ou la vulve, est située dans ce dernier immédiatement au-dessous de l'orifice anal, dont elle est séparée par un repli interne de la membrane du cloaque. Lorsqu'il existe un oviscapte, elle est placée également a sa base en dessous, et son

canal se continue directement avec celui de cet organe; si c'est un aiguillon, celui-ci ne communique pas directement avec le vagin, mais avec la vésicule qui sécrète le venin.

A l'état de repos, les bords de la vulve sont fortement froncés, ce qui est dû à un muscle orbiculaire, un véritable sphincter qui l'entoure, et qui est ordinairement assez large et déprimé. L'oviducte a aussi ses muscles propres, qui lui font exécuter divers mouvemens. Dans le *Melolontha vulgaris*, M. Strauss en a reconnu quatre (1), dont trois sont des rétracteurs, et le dernier une expansion du sphincter de la vulve, qui revêt comme une sorte de gaîne la partie postérieure de l'oviducte.

5. *Annexes des organes génitaux femelles internes* — Il est fort rare que ces annexes manquent entièrement, et que l'organe femelle soit par conséquent réduit à ses parties propres. Toutes les espèces d'Aphidiens qu'on a disséquées jusqu'à ce jour, quelques *Éphémères* et Tipulaires, sont à peu près les seuls Insectes qui soient dans ce cas. Tous les autres en sont pourvus, et on en observe depuis un jusqu'à cinq qui se présentent sous la forme de vaisseaux simples ou compliqués, de poches, de vessies, etc.

Sous le rapport de leurs fonctions, ces annexes sont de deux sortes : la *vésicule spermatique* ou *poche copulatrice*, toujours unique, et les *vaisseaux* ou *glandes sébifiques*, dont le nombre est très-variable.

A quoi il faut ajouter la *glande à venin*, qui est propre aux Hyménoptères.

---

(1) *Considérations générales*, etc., p. 301.

A. *Vésicule spermatique.* — Cette vésicule ne manque que chez un très-petit nombre d'espèces. Presque partout elle consiste en une poche arrondie, ou conoïde, ou réniforme, ou pyriforme, soit simple, soit surmontée d'un vaisseau plus ou moins long, ou d'une seconde vésicule plus petite. Elle s'ouvre ordinairement à la partie dorsale de l'oviducte, près de sa terminaison, par un col très-court, et quelquefois assez alongé. Ses parois sont souvent assez épaisses, et avant la fécondation on la trouve ordinairement remplie en partie par une substance blanchâtre, fluide ou onctueuse, quelquefois même concrète, qui devient moins abondante, et disparaît même entièrement après la ponte.

Les fonctions de cette poche remarquable sont encore problématiques à certains égards, et sans aucun doute multiples. Depuis Malpighi, qui le premier l'a découverte (1) et l'a regardée comme destinée à recevoir et tenir en dépôt le sperme du mâle, la plupart des anatomistes ont partagé cette opinion, que Hunter a prouvé d'ailleurs être fondée, en fécondant des œufs retirés du corps d'une femelle vierge avec le fluide contenu dans cette vésicule (2). D'un autre côté, le fluide onctueux dont elle est plus ou moins remplie est évidemment sécrété par ses parois quand elle est simple, ou par le vaisseau qui la surmonte quand il en existe un. Quels peuvent être les usages de ce fluide? Quelques anatomistes l'ont regardé comme destiné à lubréfier les parois de l'oviducte, ou à revêtir les œufs d'un vernis lors de leur passage dans ce

---

(1) *De Bombyce.*

(2) *Philosophical Transactions*, année 1792.

canal. Cette opinion est celle qu'a défendue M. Léon Dufour dans tous ses ouvrages, et il donne en conséquence le nom de *glandes sébacées* ou *sébifiques de l'oviducte*, non-seulement à la vésicule dont nous parlons en ce moment, mais à tous les autres annexes de l'organe femelle (1). D'autres auteurs ont pensé qu'il servait à délayer le sperme du mâle pour le répandre en petite quantité sur les œufs, et cette opinion paraît la plus probable.

Enfin, M. Audouin a découvert le premier une troisième fonction à la vésicule spermatique, celle de recevoir la verge du mâle pendant l'accouplement (2). Le fluide spermatique y serait ainsi versé directement, et dans certains cas même la verge se gonflerait après s'être engagée dans la vésicule, et y resterait, ce qui entraînerait nécessairement la mort du mâle. M. Audouin a vu la verge ainsi rompue et restée dans la vésicule après le coït chez le *Melolontha vulgaris*, la *Lytta vesicatoria* et plusieurs Hyménoptères. Il donne en conséquence à la vésicule en question le nom de *poche copulatrice*. On a objecté contre la généralité de ce fait que, chez beaucoup d'espèces, cette poche est séparée de l'oviducte par un col trop long et trop étroit pour que l'organe mâle puisse arriver jusqu'à elle; mais comme ce n'est pas toujours l'étui du pénis, mais la verge qu'il contient, et que nous avons vu être ordinairement très-grêle, très-longue et molle, qui s'engage ainsi, et qu'il n'y a pas nécessité qu'elle pénètre

(1) Nous croyons savoir de bonne source que, depuis, M. Léon Dufour a modifié ses idées à cet égard, et qu'il admet aujourd'hui, du moins dans certains cas, le dépôt du sperme dans la vésicule en question.

(2) *Annales des sciences naturelles*, tome II, p. 281.

jusque dans la poche elle-même, cette objection nous paraît plus spécieuse que solide. Rien ne prouve, du reste, que les choses se passent ainsi chez toutes les espèces, et c'est pourquoi nous avons préféré le nom de vésicule spermatique qui indique une fonction beaucoup plus générale à celui de poche copulatrice. Nous reviendrons ailleurs sur les conséquences physiologistes de ce fait, et nous aurons à examiner jusqu'à quel point il lève les difficultés qui existent pour expliquer comment s'opère l'imprégnation des œufs chez certains Insectes.

La vésicule spermatique est ainsi à la fois un organe sécréteur, un réservoir du sperme, et dans certains cas un véritable organe copulateur; mais ce n'est, en définitive, qu'un simple vaisseau sébifique de la nature de ceux dont nous allons parler, à qui sont dévolues de nouvelles fonctions, et qui a été modifié en conséquence. Souvent cette modification a consisté en ce que ce vaisseau a été changé en une poche très-simple, dépourvue de tout appendice, et quelquefois en ce qu'une portion seulement de son trajet, soit l'inférieure, soit la médiane, soit la supérieure, est devenue vésiculeuse. Dans le premier cas, la vésicule paraît sessile et surmontée d'un vaisseau tubuleux; dans le second, elle ressemble à un vaisseau renflé dans son milieu; enfin, dans le dernier, c'est une poche s'ouvrant dans l'oviducte par un col plus ou moins long.

Il peut, dans certains cas, y avoir difficulté à reconnaître la vésicule spermatique, par exemple, lorsque l'organe femelle ne présente que deux annexes, et qu'ils sont pareils, comme chez les Muscides; mais s'ils diffèrent, celui qui s'éloigne de la forme d'un

vaisseau tubuleux doit être considéré comme la poche en question. S'il y a trois (*Grillotalpa*) (1), quatre (*Pieris brassicæ*) (2), ou cinq (quelques *Noctuelles*) annexes, la difficulté disparaît, car alors la vésicule se distingue toujours par quelque caractère de forme, de grandeur ou de situation. Elle est, en effet, située généralement plus en arrière que les autres annexes, et à la face supérieure de l'oviducte.

Considérée sous le rapport de sa forme, la vésicule spermatique est *simple* ou *composée*. Nous l'appelons simple quand elle est dépourvue de tout appendice. Il est plus rare de la rencontrer ainsi que composée. Elle a quelquefois alors la forme d'un simple vaisseau aveugle et très-court, comme dans la *Ranatra linearis* (3), ou les *Naucoris aptera* et *cimicoides* (4); mais le plus ordinairement celle d'une poche réniforme, ovoïde, ou celles de poire, de larme, de cornue, etc. Cette poche est tantôt presque sessile, tantôt insérée sur l'oviducte par un col plus ou moins long et gros, comme celle du *Melolontha vulgaris* (5).

Cet organe est composé quand il s'y ajoute un ou plusieurs appendices de forme quelconque; ces appendices ne sont, comme nous venons de le dire, que des vaisseaux sébifiques, qui, au lieu de verser directement leur fluide dans l'oviducte, le déposent dans la vésicule. Ils consistent quelquefois en une poche ou vessie plus ou moins grande qui surmonte cette dernière, comme dans la *Pieris*

---

(1) Pl. 24, fig. 1, c, *d*.
(2) Pl. 24, fig. 5.
(3) Pl. 24, fig. 2, *e*.
(4) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 179 et 183.
(5) Pl. 24, fig. 1, *d*.

brassicæ (1). Chez les *Carabus auratus*, *Staphylines olens*, *Dytiscus marginalis* (2), c'est un vaisseau flexueux, plus ou moins long, qui s'insère tantôt au sommet, tantôt sur les côtés de la vésicule spermatique. Ce vaisseau, très-alongé chez le *Blaps gigas* (3), en reçoit à sa naissance deux autres également assez longs, qui le font paraître trifide. Dans une espèce voisine, le *Blaps similis*, où il est également triple, les deux branches accessoires sont surmontées d'une vésicule ovoïdo-conique. Chez le *Thymalus limbatus* (4), l'appendice, au lieu d'être tubuleux, est remplacé par deux vésicules oblongues pédicellées, qui s'abouchent ensemble, et s'insèrent par un conduit unique dans la vésicule spermatique. Enfin, pour dernier exemple, nous citerons encore l'*Hydrophilus piceus* (5), chez qui cet organe consiste en une grande poche oblongue, surmontée d'une petite vésicule sessile, bilobée, dans laquelle vient aboutir un vaisseau assez gros, court et renflé en massue à son extrémité.

B. Vaisseaux sébifiques. Ils ont les plus grands rapports avec la vésicule spermatique, et n'en diffèrent qu'en ce qu'ils ne paraissent pas servir de réservoir au fluide spermatique ni recevoir le pénis du mâle pendant l'accouplement. L'observation, du reste, n'a pas encore absolument décidé cette question, pour ce qui

---

(1) Pl. 24, fig. 5, *d*

(2) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 17, fig. 1, 5 et 7.

(3) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 19 fig. 1.

(4) Léon Dufour, même ouvrage, tome VI, Pl. 19, fig. 1.

(5) Léon Dufour, *loco cit.* fig. 5.

concerne la première de ces fonctions, et il serait très-possible que le sperme pénétrât dans leur intérieur et y fût gardé en dépôt pendant quelque temps. Ce qu'il y a de plus certain, c'est que pendant et avant la ponte, ces organes sécrètent un fluide blanchâtre, plus ou moins visqueux, qui a pour objet de lubrifier les parois de l'oviducte, de revêtir les œufs à leur passage, et de les agglutiner ensemble quand ils doivent être pondus en masse, ou de les rendre aptes à se coller aux corps extérieurs. Peut-être enfin ajoutent-ils à la coque des œufs, qui est encore molle, quoique épaisse, lorsqu'ils arrivent dans l'oviducte, quelque substance propre à la solidifier. Après la ponte, le fluide dont ils sont remplis disparaît ordinairement.

Ces organes manquent quelquefois, et ne sont jamais au delà de quatre, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Une seule espèce, l'*Hydrophilus piceus*, semble faire exception à cet égard, en ayant huit, qui ont en outre cela de particulier, qu'ils s'abouchent avec les calices des ovaires, et non avec l'oviducte ; mais ces vaisseaux sont probablement d'un autre ordre que ceux dont nous parlons en ce moment, et chargés, ainsi que le conjecture M. Léon Dufour, de sécréter la matière avec laquelle cet Insecte construit le cocon dans lequel il renferme ses œufs. Ces vaisseaux, que nous n'avons fait qu'indiquer en parlant des sécrétions, sont assez gros, courts, fusiformes, et de chaque côté il y a en un de bifurqué à son extrémité.

Comme tous les organes sécréteurs, les vaisseaux sébifiques varient considérablement dans leurs formes, et, quand il y en a plusieurs, ils ne se ressemblent pas toujours sous ce rapport. Le plus souvent ils sont simplement tubuleux ou vésiculeux, et tantôt sim-

ples, tantôt composés. Dans le *Melolontha vulgaris* (1), qui n'en a qu'un seul, il consiste en une vésicule alongée, terminée par un col assez long, et qui reçoit, à peu de distance de son insertion, une vésicule de forme semblable, mais beaucoup plus petite. Chez la *Cassida viridis* (2), qui en a deux, chacun consiste en trois tubes renflés à leurs extrémités, et qui se réunissent en un canal commun. La *Pieris brassicæ* (3) en a trois, dont un, médian, consiste en un vaisseau grêle, flexueux, renflé à sa base en une vésicule alongée; tandis que les deux autres, beaucoup plus longs, et décrivant un grand nombre de circonvolutions, forment subitement, au moment de s'insérer sur l'oviducte, une poche ovoïde assez considérable. Dans l'*Hippobosca equina* (4), qui a quatre de ces organes sans vésicule spermatique, deux consistent en un tube alongé, divisé à son sommet en plusieurs branches, subdivisées à leur tour en une multitude de rameaux, de manière à former un arbuscule élégant; les deux autres, qui viennent s'insérer au même point que les précédens, sont beaucoup plus courts, et envoient simplement de distance en distance quelques prolongemens non ramifiés et très-courts. Ces diverses modifications, et une foule d'autres qu'il est inutile d'énumérer, suffiraient pour démontrer la nature sécrétoire des vaisseaux dont nous parlons: elles peuvent aussi servir utilement pour distinguer des espèces qui se ressemblent extérieurement.

---

(1) Pl. 24, fig. 1, *e*.
(2) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, t. VI, Pl. 20, fig. 6.
(3) Pl. 24, fig. 5.
(4) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, t. VI, Pl. 13, fig. 4.

C. Organes sécréteurs du venin. Ces organes n'appartiennent qu'aux Hyménoptères pourvus d'un aiguillon. Ils sont toujours uniques, situés tout-à-fait à l'extrémité de l'abdomen, au-dessous du canal digestif, et près de l'orifice des organes sexuels. Ils consistent en vaisseaux sécréteurs, médiocrement variables dans leurs formes, et en une vessie servant de réservoir, qui, dans toutes les espèces, est arrondie ou légèrement ovale, et s'ouvre par un conduit très-court à la base de l'aiguillon. Le venin que sécrète ces organes a déjà été mentionné ailleurs (1). Dans l'*Apis mellifica*, les vaisseaux sécréteurs sont très-longs, entortillés, et s'unissent pour n'en former qu'un seul tout près du réservoir, qui est ovale. Chez la *Vespa crabro*, au contraire, ce dernier est sphérique; les deux vaisseaux sécréteus sont munis chacun à leur naissance d'une petite vésicule oblongue, et se confondent à une grande distance du réservoir. Les modifications qu'ont offertes ces organes dans les autres espèces où ils ont été étudiés, n'offrent pas plus d'importance que celles-ci, et ne méritent par conséquent pas qu'on s'y arrête.

VI. *Organes femelles externes.* — Ces organes, qui dans le sexe mâle servent uniquement à l'accouplement, et qui, si l'on en excepte le pénis que nous avons classé parmi eux, sont généralement petits et peu apparens, prennent plus d'importance et des formes plus compliquées dans l'autre sexe, ainsi qu'on pouvait le prévoir. En effet, tout n'est pas fini pour lui après l'accouplement. Il faut qu'il dépose les œufs dont il est chargé en un lieu convenable pour leur dé-

---

(1) P. 132.

veloppement. D'autres fonctions ont ensuite nécessité de nouvelles formes, mais qui, pour la plupart du moins, paraissent n'être que des modifications les unes des autres, et qu'on peut rapporter assez aisément à un type commun.

Si l'on examine d'une manière générale ces organes on leur découvre trois formes correspondant à trois fonctions principales, qui sont les suivantes :

Les uns, consistant en pièces plus ou moins nombreuses, ne paraissent avoir aucun rapport avec la ponte, et semblent destinés simplement à fermer l'orifice des parties sexuelles, et, dans certains cas, à favoriser le coït en retenant le pénis du mâle. Ils correspondent par conséquent aux crochets, pinces, ou pointes, dont ce dernier est souvent armé. Nous ne voyons pas de meilleur nom à leur donner que celui de *pièces vulvaires*, qui ne fait rien préjuger sur leurs fonctions, et qui a déjà été employé dans le même sens par M. Léon Dufour.

Les autres sont, au contraire, destinés au dépôt des œufs, et fréquemment propres à percer les substances animales ou végétales, dans lesquelles ceux-ci doivent être placés. Ils constituent ce qu'on appelle *oviscapte*, *ovipositoire*, *pondoir* et *tarrière*.

Enfin, les derniers sont convertis en un organe de défense, intimement en rapport avec les organes sécréteurs du venin, et ont reçu le nom d'*aiguillon*.

Outre ces annexes, il en existe souvent d'autres à l'extrémité de l'abdomen, avec lesquels ils ne doivent pas être confondus. Ceux-ci sont, en général, propres aux deux sexes, et n'ont aucune relation avec les organes sexuels ni avec l'ouverture anale, et doivent être considérés comme de simples appendices,

dont il n'est pas facile de préciser l'usage. Tels sont les deux crochets recourbés en forme de pince des *Forficules ;* les deux corps ovoïdes et velus des *Staphylins ;* ceux plus alongés, lancéolés et articulés des *Blattes ;* les filets très-longs et sétiformes des *Éphémères*, *Lepismes*, *Acheta*, les deux siphons ou tubes creux que les *Pucerons* portent sur le pénultième arceau dorsal, et qui servent de conduits à la liqueur miellée que sécrètent ces Insectes, et qui est recherchée si avidement par les Fourmis, etc. Ces appendices font toujours saillie à l'extrémité de l'abdomen, tandis que ceux qui nous occupent en ce moment sont, au contraire, souvent intérieurs.

Pour se faire une idée juste de la composition de ces annexes, il faut les étudier à leur plus grand état de simplicité, c'est-à-dire lorsqu'ils n'apparaissent pas au dehors. Tous les Insectes qui sont dans ce cas ont comme de coutume un cloaque ou s'ouvrent l'anus et le vagin, celui-ci inférieurement, l'autre au-dessus. Deux sortes de pièces concourent souvent à la formation de ce cloaque ; d'abord deux plaques ou valves, dont la supérieure ou dorsale, est ordinairement beaucoup plus grande que l'inférieure ou la ventrale, et qu'elle entoure même quelquefois en grande partie ; puis, de chaque côté, une pièce de forme variable, qui est logée dans la membrane qui unit entre elles les deux précédentes. Les premières ne sont évidemment autre chose que le dernier segment abdominal qui est resté intérieur, de sorte que celui auquel on donne communément ce nom est, en réalité, le pénultième ; quelquefois, au lieu d'un seul segment ainsi rentré, il peut s'en trouver plusieurs, et l'abdomen en offrira autant de moins à l'extérieur. C'est ainsi seulement

qu'on peut expliquer les différences qu'on observe fréquemment dans le nombre des segmens de cette partie du corps, entre les larves et les Insectes parfaits. Les premières en ont généralement neuf, qui est le nombre normal, tandis qu'on n'en trouve que huit ou sept, ou même six, chez les seconds. Ces segmens, ainsi disparus, ont été employés à former les annexes dont nous parlons.

Chacun des arceaux qui les composent, ainsi que les pièces latérales accessoires en s'alongeant, se fractionnant même, donne lieu à une infinité de combinaisons. Quelquefois les pièces latérales subsistent seules, et *vice versâ*. Enfin, il peut s'ajouter encore d'autres pièces qui amènent une plus grande complication.

L'oviscapte et l'aiguillon se laissent du reste ramener avec beaucoup moins de difficultés, à un type commun, que les pièces vulvaires, qui affectent en général des formes plus anormales.

A. Pièces vulvaires. Elles se rapprochent plus de la forme que nous considérons comme normale, dans l'ordre des Coléoptères que dans les autres. Elles y constituent ces pièces qui enclosent le vagin, et dont nous avons déjà dit un mot en traitant de cet organe. Dans l'immense majorité des espèces, elles ne font aucune saillie à l'état de repos, et ne se mettent à découvert que pendant les préliminaires de l'acte copulatoire.

Celles de l'*Harpalus ruficornis*, que nous avons citées, peuvent en donner une idée générale pour l'ordre presque entier. Partout ce sont deux pièces placées, l'une supérieurement, l'autre inférieurement, très-petites, et

deux pièces latérales. Celles-ci varient plus que les autres. Dans presque tous les Carabiques, elles constituent deux crochets plus ou moins recourbés, quelquefois munis chacun, comme chez les *Zabrus*, d'une soie ou épine terminale, et susceptibles de se rapprocher et de s'écarter. L'appareil des Cicindelètes fait cependant exception à cet égard dans cette famille. Il se compose, suivant M. Léon Dufour (1), de cinq pièces, dont trois supérieures oblongues, légèrement spatulées et ciliées en dehors, et deux inférieures, longues, acérées, crochues, et finement bifides à leur extrémité. Dans l'*Hydrophilus piceus*, ces pièces sont sétacées, uniarticulaires, ciliées, et accompagnées chacune à leur base d'un lobe tronqué obliquement et couronné de poils, qui le font ressembler à un peigne. Elles sont situées au-dessous de deux filières dont est pourvue cette espèce.

Les pièces vulvaires des *Gyrinus*, *Elater*, Mélasomes, ainsi que celles des Longicornes dépourvus d'oviscapte, sont construites sur le même modèle que celles de la généralité des Carabiques, ou du moins n'offrent que des différences trop peu importantes pour être notées.

L'ordre des Hémiptères présente un appareil vulvaire qui lui est propre, composé d'un plus grand nombre de pièces que dans le précédent, et qui, sans faire saillie, est cependant visible extérieurement, étant placé à la face inférieure de l'abdomen. Il est formé aux dépens des deux derniers segmens de cette partie du corps, qui se sont fractionnés en plaques, de grandeur et de forme très-variées.

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 434.

Dans la *Scutellera nigro-lineata* (1) il se compose de sept pièces, étroitement jointes ensemble, mais susceptibles d'un mouvement peu étendu. Les deux antérieures, plus grandes que les autres, triangulaires et accolées par leur base sur la ligne médiane du corps, peuvent s'écarter un peu plus que les suivantes, et ferment l'entrée du vagin. En arrière, de chaque côté, sont placées deux autres pièces également triangulaires, surtout les postérieures ; au centre se trouve la septième pièce, qui est comme enchâssée entre les deux dont nous venons de parler, en forme de cône obtus, et qui paraît composée de deux articles. L'appareil vulvaire des autres espèces de ce genre et des *Pentatomes* est absolument semblable à celui-ci, quant au nombre des pièces, et n'en diffère que par le développement de quelques-unes d'entre elles. Les autres genres de cet ordre possèdent une organisation analogue, sauf quelques-uns sur lesquels nous reviendrons plus bas, qui sont pourvus d'un oviscapte. Le nombre des pièces est seulement moindre. Ainsi il n'y en a que six dans la *Pyrrocharis aptera*, quatre dans le *Coreus marginatus*, deux dans le *Coreus nugax*, etc. On trouvera une multitude de ces formes décrites dans le beau travail de M. Léon Dufour sur cet ordre.

Nous regardons encore comme des organes du même genre que les précédens un appareil fort bizarre, que nous avons observé chez quelques espèces d'*Heliconia* (*H. Eva*, *Ceres*, *Pasinuntia*, Cramer), et qui consiste en un faisceau de poils courts, raides, un peu aplatis et brillans, qui sont disposés en

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 157.

cercle, de manière à entourer à la fois l'ouverture anale et la vulve. Au repos, ce faisceau est entièrement caché dans l'abdomen; mais lorsqu'on presse celui-ci, il sort en entier, et les poils, qui étaient rapprochés comme ceux d'un pinceau, s'étalent et forment une étoile très-régulière et parfaitement arrondie. Ces poils ont entièrement l'aspect de ceux qu'on observe à la marge supérieure des secondes ailes dans les mêmes espèces. Leur usage est sans doute d'embrasser le pénis du mâle pendant l'accouplement.

B. Oviscapte. On réserve ce nom pour tous les annexes des organes femelles, faisant saillie hors de l'abdomen, ou cachés au repos dans son intérieur, qui sont disposés de manière à conduire les œufs dans le lieu choisi par la femelle. Ils diffèrent des pièces vulvaires par cette fonction, et de l'aiguillon en ce qu'ils ne servent de conduit à aucun fluide vénéneux.

On en distingue deux sortes principales : l'*oviscapte tubiforme* et l'*oviscapte bivalve*. L'oviscapte tubiforme, ainsi que son nom l'indique, est un simple tube, tantôt caché dans l'abdomen, d'où il ne sort qu'au besoin, tantôt plus ou moins visible à l'extérieur. Il peut être membraneux ou corné; mais presque toujours il est formé d'anneaux qui diminuent graduellement en diamètre, et qui rentrent les uns dans les autres comme les tubes d'un télescope, de sorte que le premier, qui est caché dans l'abdomen au repos, reçoit tous les autres. L'anus et le vagin s'ouvrent tous deux à sa base. Enfin ce tube est ordinairement accompagné de pièces cornées supérieures,

inférieures et latérales, qui sont les analogues de celles qui constituent l'appareil vulvaire dont il vient d'être question.

Cet oviscapte n'est en effet que la continuation de l'abdomen; ses anneaux ne sont autre chose que les segmens terminaux de cette partie du corps, et, lorsqu'on les compte chez les espèces où il existe, on retrouve le nombre normal de neuf segmens abdominaux, qui manquait auparavant.

Un grand nombre de Diptères, les Muscides en particulier, présentent cet organe à son maximum de simplicité. Il est membraneux, entièrement rétractile dans l'intérieur du corps, et son dernier anneau est muni en dessus d'une petite plaque cornée, à laquelle sont attachés deux crochets très-courts, uniarticulés et mobiles. Pendant l'accouplement, cet organe pénètre dans le cloaque du mâle; et les crochets dont nous venons de parler servent à retenir le pénis de ce dernier.

Quelques Coléoptères, tels que le *Trichius hemipterus* et la plupart des Longicornes, ont aussi un oviscapte tubiforme, mais qui diffère du précédent en ce qu'il est corné et se prolonge plus ou moins en arrière de l'abdomen, dans un assez grand nombre d'espèces. Quelquefois même, comme dans la *Lamia ædilis*, certains *Callidium* et *Acanthocinus*, il égale en longueur plus de la moitié du corps. Celui de l'*Hamaticherus heros*, qui à l'état de repos fait à peine une légère saillie, est déprimé, garni à son extrémité postérieure de longues soies roussâtres, et renferme dans son intérieur un autre tube membraneux, muni à son extrémité de deux appendices en massue, uniarticulés et

ciliés. Chez la *Lamia textor* (1), l'oviscapte est un tube déprimé, en carré alongé, très-différent du précédent, en ce qu'il renferme dans son intérieur une soupape cornéo-membraneuse, bilobée et pouvant se lever et s'abaisser; ses lobes sont terminés par un petit corps globuleux surmonté d'une pointe sétacée, destinée probablement à accrocher le pénis du mâle. La soupape, placée horizontalement, sépare l'anus de l'entrée du vagin, le premier étant supérieur et le second inférieur comme de coutume. Une longue pièce cornée couchée intérieurement le long de la paroi ventrale et donnant attache à des muscles nombreux, qui, d'autre part, vont s'insérer sur l'étui, sert à mettre ce dernier en mouvement. Cette tige, selon M. Léon Dufour, existe dans presque tous les Longicornes.

Cette sorte d'oviscapte est en général peu répandue, et on ne l'observe guère hors des deux ordres en question. Dans les autres, elle est remplacée par l'oviscapte bivalve.

Celui-ci a pour caractère essentiel d'être composé de deux pièces de forme très-variable, appliquées l'une contre l'autre à l'état de repos, mais susceptibles de s'écarter, et entre lesquelles viennent le plus souvent se placer d'autres pièces, subissant également de nombreuses modifications. Il peut aussi y en avoir d'autres à la base plus ou moins nombreuses. Presque toujours enfin il fait une saillie considérable à l'extrémité de l'abdomen, et surpasse quelquefois de beaucoup le corps en longueur.

---

(1) Léon Dufour, *Annales des sciences naturelles*, tome VI, Pl. 20, fig. 5.

Nul organe n'est plus remarquable dans sa structure ni plus sujet à se modifier ; on peut cependant le rapporter à trois formes principales, qui vont, en procédant du simple au composé.

Dans la première, qui n'existe que chez un très-petit nombre d'espèces, les deux valves ne renferment aucune pièce entre elles, et ne font pas saillie hors de l'abdomen. Cette disposition n'a encore été observée que chez les *Miris* et les *Capsus* de l'ordre des Hémiptères (3). Deux longues valves triangulaires, opposées par leur côté le plus large, occupent le dessous de l'abdomen, depuis le septième segment exclusivement jusqu'à son extrémité, et laissent entre elles, sur la ligne médiane, une fente dans laquelle est logé l'oviscapte. Celui-ci consiste en deux longues lames semblables, réunies et articulées avec un bourrelet calleux situé à l'origine antérieure de la fente. Cet appareil est, comme on le voit, un composé de pièces vulvaires et de l'oviscapte, dont nous parlons en ce moment.

La seconde forme est propre aux Orthoptères et à quelques Diptères. Elle est caractérisée par la présence de deux pièces qui viennent se placer entre les valves principales ou au-dessous, à quoi s'ajoutent souvent à la base deux autres pièces, l'une supérieure, l'autre inférieure, qui engaînent plus ou moins l'appareil et le rendent plus solide.

Cet oviscapte arrive à son maximum de développement chez les *Locusta*, où il forme, à l'extrémité de l'abdomen, une sorte de sabre tantôt droit, tantôt légèrement recourbé en haut. Chez la *Locusta viridis-*

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, fig. 167.

sima, où il présente cette dernière forme, chacune des valves est munie à sa face externe d'une sorte de gouttière qui, à la face opposée, fait une saillie correspondante ; à la base on aperçoit en dessus et en dessous deux plaques, dont l'inférieure est la plus forte et qui sont appliquées sur les deux valves ; puis sur les côtés deux courts appendices simples et spiniformes. Entre les deux valves principales, il y en a deux autres beaucoup plus courtes, minces, en triangle très-alongé et unies ordinairement à la saillie longitudinale interne des deux premières par une membrane délicate. C'est au moyen de cet instrument que les *Locusta* enfouissent leurs œufs à une faible profondeur dans le sein de la terre. Suivant MM. Kirby et Spence, les deux valves externes peuvent jouer l'une contre l'autre d'avant en arrière comme elles le font chez les *Cigales* et les Tenthrédines.

L'oviscapte des *Grillons* est construit sur le même plan que celui des *Locusta ;* mais il est plus long que le corps, se termine par un renflement, et, au lieu de deux pièces entre les valves externes, il y en a quatre très-fines et roulées en spirale à leur sommet. Chez les *Acridium*, ce long appareil est remplacé par quatre pièces courtes, robustes, dont les deux inférieures sont mobiles et articulées avec les supérieures, qui sont fixées solidement au dernier arceau abdominal supérieur. De leur partie antérieure naissent deux tiges qui se prolongent dans la cavité abdominale et servent d'attache à des muscles qui font mouvoir les pièces inférieures. L'orifice du vagin est situé entre celles-ci et celui de l'anus au-dessus des autres. Les deux pièces inférieures mobiles paraissent représenter les valves internes des *Locusta ;* quant aux supérieures qui les

supportent, l'analogie devient plus obscure; peut-être faut-il les considérer comme représentant les valves externes qui seraient devenues immobiles.

Parmi les Diptères, quelques Tipulaires sont pourvues d'un oviscapte de ce genre. Dans la *Ctenophora atra* (1), il se compose de quatre pièces, deux externes, longues, aiguës, recourbées en sabre, et naissant du dernier anneau dorsal, et deux internes, qui sont des prolongemens du dernier anneau ventral, plus courtes, plus larges et légèrement recourbées de dehors en dedans. Au repos, ces deux dernières sont cachées entre les autres, et forment avec elles un appendice filiforme. L'anus s'ouvre entre les deux valves supérieures, et une pièce cornée triangulaire, enchâssée dans une masse musculaire, le sépare de l'orifice du vagin, qui est placé entre les deux valves inférieures. Ces dernières, suivant Réaumur, conduisent les œufs dans le trou que les supérieures ont creusé dans le sein de la terre.

Ces deux premières formes d'oviscapte servent simplement aux femelles qui les ont reçues en partage, à déposer leurs œufs dans des lieux en quelque sorte tout préparés pour les recevoir. Celui des *Locusta*, le plus robuste de tous, peut tout au plus percer le sein de la terre qui ne lui offre jamais qu'une médiocre résistance, et serait incapable de pénétrer dans le bois ou tout autre substance analogue. L'oviscapte qu'il nous reste à examiner est au contraire destiné à percer les substances solides végétales, les tissus animaux, et la nature l'a accordé presque exclusivement à des Insectes célèbres par leur instinct, les

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 144

Hyménoptères. Hors de cet ordre, on ne le retrouve plus que chez les Cicadaires.

Cette faculté de pénétrer dans les corps durs existe du reste à un plus ou moins haut degré et presque partout, elle est due à un perfectionnement des pièces internes que nous avons déjà observées chez les *Locusta*. De deux qu'elles étaient, elles ont été portées à trois, et c'est celle ainsi nouvellement introduite qui joue le rôle d'une véritable tarrière, étant à cet effet aiguë, dentelée à son extrémité, et très-mobile d'avant en arrière. Les valves externes subsistent toujours et forment, en s'unissant par leurs bords, une gaîne qui protége et maintient en place l'appareil interne qui est entièrement caché par elles. Leur longueur égale la sienne, et elles ne le quittent jamais, soit qu'il rentre dans l'abdomen, soit qu'il fasse saillie au dehors. Elles s'articulent avec les deux derniers anneaux abdominaux qui les recouvrent ainsi à leur base en dessus et en dessous. Cette gaîne n'offre point de modifications dignes d'être notées. Presque partout elle est plus ou moins rugueuse et pubescente à sa face supérieure, et ne varie que sous le rapport de sa longueur. Les pièces internes qui constituent, à proprement parler, ce qu'on nomme communément la tarrière, et que nous appellerons désormais de ce nom, se modifient au contraire considérablement suivant les genres, et quelquefois les espèces; et, à leur inspection seule, on pourrait déterminer *à priori* la manière dont celles-ci déposent leurs œufs.

Chez les Tenthrédines, elles constituent une véritable scie avec laquelle ces Insectes entament la substance des feuilles ou des jeunes tiges, et introduisent leurs œufs un à un dans les entailles qu'ils ont ainsi faites. C'est

du reste un instrument encore imparfait par le faible développement de la troisième pièce interne dont nous parlions plus haut, et qui joue ailleurs un rôle si considérable. La tarrière ne consiste en effet qu'en deux lames de la même forme et longueur que les valves externes qui leur servent de gaîne, et renfermant entre elles à leur base un court appendice triangulaire qui est la troisième pièce encore rudimentaire. Le bord inférieur de chacune de ses lames est finement dentelé dans toute son étendue, et ces dents, qui sont dirigées en arrière, sont en même temps très-légèrement déjetées en dehors ; intérieurement la surface des lames est très-lisse ; mais la face opposée est divisée en deux parties inégales par une ligne longitudinale saillante qui est elle-même couverte de dents très-fines. La partie la moins large, qui est inférieure, est couverte de stries obliques très-serrées, et la supérieure de lignes élevées un peu courbes. Cet instrument remplit ainsi un double office, celui d'une scie par son bord inférieur, et celui d'une râpe par ses deux faces externes, ce qui facilite singulièrement son jeu. Sa forme varie du reste dans les diverses espèces de Tenthrédines. Chez les *Cimbex*, auxquels cette description est particulièrement empruntée, elle est à peu près sigmoïdale, tandis que, dans la plupart des autres espèces de cette famille, chaque valve est cultriforme, c'est-à-dire droite à son bord supérieur et concave au bord opposé.

La plupart des Ichneumonides, notamment les *Evania*, les *Fœnus*, les *Pimpla*, sont remarquables par la longueur démesurée de leur oviscapte, qui quelquefois surpasse plusieurs fois le corps en longueur. Les deux valves externes qui forment la gaîne divergent même assez fréquemment dans une partie

de leur étendue, et laissent apercevoir une longue tige cylindrique et très-grêle, qui est la tarrière. Cette tige, regardée comme simple et creusée intérieurement d'un canal par tous les auteurs, depuis Réaumur jusqu'à M. Gravenhorst (1), n'a encore été bien décrite que par M. Burmeister qui a montré qu'elle était double (2); elle se compose en effet d'une tige principale, arrondie, légèrement dilatée à son extrémité, et creusée en dessous d'une gouttière dans toute son étendue. Dans cette gouttière est logée une seconde tige, qui ne la remplit pas tout entière, et qui, pour la forme, est absolument semblable à la précédente; elle est seulement un peu plus couverte de dents très-fines à son extrémité élargie. Il en résulte ainsi un canal, tel que les anciens auteurs l'ont dit, mais trop étroit pour que les œufs puissent y passer. Ils glissent le long de la tige supérieure et sont maintenus en place pendant leur trajet par les valves externes qui forment la gaîne. Cet instrument, tout différent qu'il paraisse au premier abord de celui des Tenthrédines, n'en est cependant qu'une simple modification. Il suffit en effet de se représenter la tige supérieure comme formée par la réunion des deux lames latérales qui existent dans cette famille, et l'inférieure par la pièce impaire qui s'est considérablement développée.

L'oviscapte des *Sirex* diffère par un caractère assez important de celui que nous venons de décrire. Il est droit, filiforme, et longé en partie dans une coulisse profonde, que présente en dessous le dernier segment abdominal. Ses deux valves externes sont rugueuses

---

(1) *Ichneumologia Europæa*, tome I, p. 89.
(2) *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 145.

et articulées à leur base avec le bord du dernier arceau ventral. Les valves internes forment, comme chez les *Ichneumons*, une tige creusée inférieurement d'une gouttière; mais cette tige est fendue à son extrémité et dentelée dans cette portion de son étendue. Au lieu d'une soie unique, elle en renferme deux étroitement accolées l'une à l'autre et couvertes tout le long de leur bord externe, de dentelures, qui deviennent plus serrées, plus fines, et sont dirigées en arrière à leur extrémité. Elles ne remplissent pas entièrement la gouttière qui les reçoit, de sorte que celle-ci offre un canal dans toute sa longueur.

Dans ce genre et les deux familles dont il vient d'être question, l'oviscapte fait toujours saillie à l'extrémité de l'abdomen. Chez les *Cynips*, au contraire, qui l'ont construit sur le même modèle que les Ichneumons, si ce n'est que les deux valves internes sont libres au lieu de former une gouttière d'une seule pièce, il rentre au repos dans la cavité abdominale, en se roulant sur lui-même, ou se recourbe sur le dos de l'animal.

Celui des *Chrysis* présente une véritable anomalie dans cet ordre. Il réunit les caractères de l'oviscapte tubiforme et de celui qui nous occupe. La gaîne externe est un tube semblable à celui des Muscides, mais qui rentre moins complétement dans l'abdomen et se recourbe en partie sous ce dernier. Sa partie supérieure est protégée par des plaques cornées qui se recouvrent comme les tuiles d'un toit. Dans l'intérieur de ce tube se trouve le véritable oviscapte, qui est construit comme dans le reste de l'ordre (1).

L'oviscapte des *Cigales* dont il nous reste à parler,

---

(1) *Voyez* Degéer, tome II, p. 335, Pl. 28, fig 20. 21.

varie suivant les espèces ; celui de la *Cicada orni*, qui paraît être celle chez qui Réaumur a décrit cet organe (1), est caché inférieurement dans une coulisse du dernier segment abdominal. Les deux valves externes n'offrent rien de particulier. Les deux internes sont libres, légèrement dilatées et dentelées sur leurs bords à leur extrémité ; elles sont convexes à leur bord externe, creusées en gouttière dans toute leur longueur au bord opposé, et cette gouttière embrasse la tige centrale qui n'est plus un instrument destiné à percer, mais à maintenir en place et consolider les deux valves en question pendant leur jeu alternatif d'avant en arrière, et réciproquement. Cet oviscapte se rapproche de celui des Tenthrédines plus que de tout autre.

Les genres voisins des *Cigales* sont pourvus également d'un instrument analogue, mais dont le détail nous mènerait trop loin. Nous citerons cependant encore celui de la *Cercopis spumaria*, qui est fort court, et se compose de six pièces : deux valves externes et deux internes aplaties et semblables pour la forme à des lancettes qui renferment entre elles deux pièces dentelées comme une lime sur leurs bords.

C. Aiguillon. Des derniers oviscaptes que nous venons de décrire à l'aiguillon des *Abeilles*, des *Guèpes*, des *Pompiles*, etc., la transition est insensible et presque nulle. L'aiguillon n'est en effet qu'un oviscapte à la base duquel se trouve un organe sécrétant un fluide vénéneux. C'est là le seul caractère essentiel qui le différencie des précédens, car celui d'être caché dans l'intérieur de l'abdomen n'en est pas un de quelque importance.

(1) *Mémoires*, etc., tome V, p. 171 et suivantes.

D'après la description qu'a donnée Réaumur de celui des *Abeilles* (1), il y aurait cependant encore un autre caractère, l'absence des valves externes qui sont remplacées de chaque côté par un corps musculeux, conique, creusé à sa partie interne d'une gouttière, et qui, embrassant l'instrument lorsqu'il est retiré dans l'abdomen, l'empêche d'entrer en contact avec les parties voisines. Quand il sort, ces corps s'écartent sur les côtés et ne l'accompagnent pas. Il ne reste ainsi, pour constituer la gaîne, que les valves internes qui, de même que chez les *Sirex*, se sont réunies en une seule et forment une tige conique, creusée inférieurement d'un sillon dans lequel sont logées deux soies qui constituent l'aiguillon proprement dit. Ces soies extrêmement grêles, et appliquées l'une contre l'autre par leur côté interne, sont barbelées à leur côté externe, mais à l'extrémité seulement, et peuvent se mouvoir indépendamment l'une de l'autre d'avant en arrière. Chacune d'elles est fixée à sa base sur trois pièces cornées, placées dans l'abdomen de chaque côté de l'instrument. Considérablement écartées, par conséquent, à leur origine, elles se rapprochent et finissent par s'accoler l'une à l'autre en entrant dans la gaîne décrite plus haut. Entre elles deux vient s'insérer le vaisseau déférent ou le col de la vessie qui contient le venin.

Dans une autre espèce d'Hyménoptère de Saint-Domingue, dont Réaumur a figuré également l'aiguillon (2) et qui est probablement une *Polistes* ou un *Sphex*, la structure de cet organe est la même, si ce n'est que la gaîne est barbelée des deux côtés à son

---

(1) *Mémoires*, tome V, p. 339, Pl. 29.
(2) *Loco cit.* Pl. 29, fig. 10.

extrémité, aussi bien que les soies qu'elle renferme.

Ces dentelures, si utiles aux espèces qui se servent simplement de leur oviscapte pour percer les substances dans lesquelles elles doivent déposer leurs œufs, sont souvent fatale aux Hyménoptères porte-aiguillons, qui emploient leur instrument comme arme offensive. Lorsqu'ils le retirent trop vite de la plaie qu'ils ont faite, l'aiguillon reste dans cette dernière, et les corps musculeux situés à sa base, ainsi que l'organe sécréteur du venin lui-même, y restent attachés; l'animal meurt alors inévitablement des suites de cette énorme lésion.

Nous compléterons cette description générale des organes générateurs par quelques mots sur leur développement dans les deux sexes, qui, du reste, n'a encore été suivi que chez les Lépidoptères (1), mais qui doit s'opérer de même dans toutes les espèces à métamorphose complète.

Ces organes existent chez les chenilles, et deviennent facilement visibles quand elles ont acquis une certaine taille; on peut même distinguer s'ils appartiennent au sexe mâle ou femelle. Lyonnet, qui les a découverts le premier et qui les nommait *corps réniformes* (2), n'avait fait que soupçonner leur nature : M. Herold a achevé de la faire connaître, en les suivant à travers toutes les phases de la métamorphose dans la *Pieris brassicæ*.

Chez les chenilles encore jeunes, les organes sexuels ne consistent qu'en un corps ovoïde ou arrondi, placé, suivant Lyonnet, au-dessus du vaisseau dorsal dans

(1) *Voyez* Herold, *Entwickelungeschichte der Schmetterlinge*, etc.
(2) *Traité anatomique de la chenille du saule*, p. 429, Pl. 12.

le septième segment; plus tard, suivant le même auteur, on en distingue deux placés de chaque côté de ce vaisseau, à la base des ailes musculeuses qui le supportent. M. Herold, au contraire, les a trouvés placé sous le corps graisseux au-dessus du canal digestif, un peu en arrière du ventricule chylique. Ces corps sont blancs, et sujets à varier de forme, suivant les individus dans lesquels on les examine. De leur partie postérieure naissent deux longs filamens, qui, après plusieurs circonvolutions, se réunissent en un seul près de l'anus et sous le rectum. Quelques signes extérieurs indiquent déjà à quel sexe ces corps appartiennent. Ceux mâles sont plus arrondis; ceux femelles plus ovales, et divisés, de leur base à leur sommet, en quatre parties égales, par des étranglemens. A l'intérieur, les différences sont plus grandes. Les corps, qui appartiennent au sexe mâle, présentent, quand on les ouvre, quatre ou cinq loges, formées par des replis de leur membrane interne, et convergeant toutes vers le centre. Dans chacune se trouve un corps pyriforme qui la remplit en entier, et qui est une capsule spermatique. Les corps femelles ne contiennent rien de pareil.

Cet état de choses persiste jusqu'à ce que la chenille se transforme en chrysalide. Peu de temps après, les deux testicules commencent à se rapprocher; ils se touchent bientôt; leurs côtés, en pressant l'un contre l'autre, s'aplatissent, et peu à peu les deux corps s'unissent de manière à n'en former plus qu'un. On se rappelle que ce testicule unique est propre aux Lépidoptères. En même temps, les canaux déférens, qui sont doubles, se développent par degré, puis les vésicules séminales, et le canal éjaculateur; en dernier

lieu se forme un vaisseau accessoire unique, simple, long et entortillé, qui est inséré au point de jonction des deux canaux déférens. L'organe mâle interne se trouve alors complet.

Le développement des organes femelles commence par les ovaires, qui grossissent, s'allongent, montrent distinctement leurs gaînes ovigères, qui, jusque-là, avaient été confondues ensemble, et finissent par se rouler en spirale à leur sommet. Les filamens, qui partaient de l'extrémité postérieure des corps primitifs existant chez la chenille, se raccourcissent pour former les trompes, qui ont très-peu de longueur; celles-ci s'unissent à leur tour pour former l'oviducte. Leur point d'union se dilate et s'allonge en une poche alongée, qui est la vésicule spermatique; un autre vaisseau, situé à la partie opposée, plus long, et qui est un vaisseau accessoire ou sébifique, apparaît presqu'en même temps: les deux derniers vaisseaux, de même nature, qui s'ouvrent à l'extrémité de l'oviducte et qui se renflent immédiatement auparavant en une vessie oblongue, se forment les derniers (1).

Les organes sexuels n'ont pas encore été suivis dans leur développement chez les Insectes à métamorphose incomplète; mais, si l'on en juge par celui du canal digestif, ils doivent peu différer dans l'origine de ce qu'ils seront plus tard.

---

(1) *Voyez* Pl. 24, fig. 5, les organes génitaux femelles de la *Pieris brassicæ*.

§ 3. *Considérations générales sur les fonctions de reproduction.*

Des organes sexuels aussi distincts, aussi compliqués que ceux dont il vient d'être question, donnent aux Insectes une incontestable supériorité à l'égard de la génération sur les autres animaux invertébrés, et notamment sur les mollusques, à la suite desquels on a coutume de les placer. Les générations gemmipare et fissipare leur sont inconnues; l'hermaphrodisme ne paraît chez eux qu'à titre de monstruosité; enfin il n'y a pas d'exemple dans la classe de fécondation des œufs après leur sortie de l'organe femelle. Quelques espèces cependant échappent à la règle commune : les unes d'une manière normale et régulière, les autres accidentellement. Un assez grand nombre de naturalistes admettent également la génération spontanée pour certaines espèces.

Il se trouve aussi parmi les Insectes, mais uniquement chez ceux qui vivent en société, tels que les *Fourmis*, les *Abeilles* et les *Termites*, des individus qui ne sont d'aucun sexe, et que l'on nomme *neutres*. Mais l'observation montre que ce sont des femelles, dont les organes génitaux ne se sont pas développés. Ces neutres ne restent pas entièrement étrangers à la conservation de l'espèce. Ce sont ceux qui soignent et nourrissent la progéniture des deux autres sexes.

Ce sont autant de points que nous avons à examiner, après avoir préalablement parlé de l'accouplement et du développement des œufs. Nous terminerons par l'examen de ce qu'on entend par espèce, variété et

monstruosité, question qui se rattache intimement à celle de la génération, et qui trouvera mieux sa place ici que partout ailleurs.

Il y a pour les Insectes, comme pour les vertébrés, un âge de puberté vers lequel les organes sexuels deviennent aptes à remplir leurs fonctions. Cette époque est celle qui suit l'état de nymphe, pendant lequel ces organes, en retard sur tous les autres, prennent avec plus ou moins de rapidité leur forme définitive. On sent qu'avant ce temps il ne peut être question d'accouplement pour les espèces à métamorphose complète : quant à celles à métamorphose incomplète, on a vu des nymphes d'Orthoptères et d'Hémiptères s'accoupler ; mais on ne cite aucun exemple de fécondité à la suite d'unions semblables. Rien ne s'oppose cependant à ce qu'elles soient productives, le développement des organes génitaux pouvant à la rigueur, dans ces ordres, précéder celui des ailes.

Les Insectes femelles ne s'accouplent jamais qu'une seule fois dans le cours de leur vie, quelle que soit la durée de celle-ci : du moins nous ne connaissons aucun exemple du contraire. Mais il est certain que cela n'est pas une règle constante pour le sexe opposé. Degéer a vu un *Puceron* mâle s'unir successivement à cinq femelles (1), et l'on connaît des faits analogues chez la *Musca carnaria*, la *Chrysomela populi*, et quelques *Bombyx* (2). Cette faculté est probablement générale parmi les espèces dont l'acte copu-

(1) *Mémoires*, tome III, p. 62.

(2) Kirby et Spence, *Introduction to Entomology*, tome IV, p. 564

latoire n'épuise pas les forces et dont la vie est longue.

Il n'est guère possible de déterminer le rapport numérique qui existe entre les individus des deux sexes pour chaque espèce. On ne peut en juger par le plus ou moins de fréquence avec laquelle on rencontre les uns ou les autres. Les femelles, en effet, ayant à pourvoir à la conservation de leur postérité, dont elles sont spécialement chargées, se cachent souvent dans quelque retraite difficile à découvrir, et échappent ainsi aux recherches. Telle est, entre autres, celle du *Cebrio gigas*, du midi de la France, qui a été si long-temps très-rare dans les collections, tandis que le mâle y était assez commun, jusqu'à ce qu'on eût découvert qu'il fallait la chercher dans le sein de la terre où elle s'enfonce, et qu'elle ne quitte presque jamais, même pour s'accoupler. Les femelles étant fécondées par une seule copulation, il est probable que leur nombre ne surpasse jamais celui des mâles; ces derniers peuvent, au contraire, être infiniment plus nombreux; c'est ainsi que, dans une ruche d'*Abeilles*, il y en a ordinairement, selon les calculs de Réaumur et d'Huber, quinze cents à deux mille pour une seule femelle, et tous, moins un seul, doivent par conséquent mourir vierges.

La reproduction de l'espèce est la principale fin des Insectes sous leur dernière forme, et la nature ne leur a quelquefois accordé que quelques heures ou un petit nombre de jours pour y pourvoir. Aussi la plupart s'empressent-ils d'exécuter ce grand acte immédiatement après leur dernière métamorphose. Le mâle, guidé, soit par l'odeur qu'exhale la femelle, soit par l'éclat phosphorique dont elle brille, soit par les

bruits qu'elle produit, se met à sa recherche, ou lui-même l'appelle par des moyens analogues. Mais l'heure, le lieu, le mode et la durée de l'accouplement présentent de nombreuses et intéressantes différences.

Très-souvent cet acte est précédé de préliminaires analogues à ceux qu'on observe chez les Mammifères et les Oiseaux. Le mâle, qui comme partout ailleurs est le plus ardent et l'agresseur, emploie des agaceries pour éveiller l'appétit vénérien chez la femelle, et la violence même pour la contraindre à céder à ses désirs. Celle-ci résiste d'autant plus long-temps, qu'elle est attaquée à une heure plus indue. On voit cela surtout chez un grand nombre de Lépidoptères nocturnes, notamment les *Bombyx quercus* et *Liparis dispar*, dont les mâles viennent même à l'ardeur du soleil voltiger autour de leurs femelles, qui sont alors collées, immobiles, contre un arbre ou un mur, dans un état de torpeur complet, dont elles ne sortent qu'à l'entrée de la nuit. Jusque-là elles sont sourdes à toutes les instances du mâle. M. Audouin a donné une description intéressante de ces préliminaires chez les deux sexes de la *Lytta vesicatoria* (1). La scène se passait sur un lilas; le mâle, placé sur le dos de la femelle, et accroché par ses pates postérieures à un rameau de l'arbre, tandis que ses pates antérieures étaient libres, caressait avec ses antennes la tête et les antennes de la femelle; il cherchait à saisir ces dernières au moyen d'une échancrure fermée par une épine mobile, dont sont pourvues ses pates antérieures, et finit par s'en emparer; quand il les eut

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome IX, p. 55.

saisies, il les tirailla dans tous les sens; il imprimait en même temps de violentes secousses à tout le corps de la femelle, en s'agitant lui-même avec une vivacité toujours croissante. La femelle ne céda qu'après deux heures de ce manége; elle releva lentement son abdomen, et l'accouplement eut lieu dans la forme ordinaire. Les *Libellules* femelles opposent à leurs mâles une résistance encore plus longue, et dont il n'est personne qui n'ait été témoin. Dans d'autres espèces, au contraire, telles que la *Mouche* de nos appartemens, la plupart des Lépidoptères diurnes et des Hyménoptères, ces préliminaires sont singulièrement abrégés, la femelle n'offrant qu'une résistance très-courte et même nulle aux désirs de l'autre sexe. Quelquefois même, comme chez les *Bourdons*, elle fait en quelque sorte les avances, en se plaçant au soleil sur un tronc d'arbre, les ailes légèrement écartées, l'abdomen relevé, attendant dans cette position que quelque mâle l'aperçoive et vienne à elle.

L'union des deux sexes paraît avoir lieu pendant le jour pour le plus grand nombre des espèces. L'ardeur du soleil semble même nécessaire pour exciter leur ardeur. Les reines des *Abeilles*, qui se tiennent constamment dans l'intérieur de la ruche, n'en sortent, pour se livrer aux mâles dans les airs, qu'aux heures les plus brûlantes de la journée, et lorsque le soleil brille du plus vif éclat. Les Lépidoptères diurnes ne s'accouplent également que pendant le jour, et il en est de même d'une foule d'autres espèces de tous les ordres. Peut-être cependant en est-il un aussi grand nombre qui ne se livrent à l'amour qu'à l'entrée de la nuit, heure qui a une influence mystérieuse sur la plupart des êtres organisés. C'est pendant les soirées calmes et chaudes

de la belle saison que les *Fourmis*, mâles et femelles, sortent en foule de leurs demeures, grimpent sur les tiges des plantes voisines, et de là s'élancent dans les airs où ils s'unissent, et exécutent des sortes de danses en montant et descendant alternativement ensemble. Une foule de Diptères, la plupart des Lépidoptères nocturnes et crépusculaires, les Phryganides, choisissent aussi ce moment. Beaucoup de Coléoptères en font autant; cela est du moins certain pour les *Melolontha*, *Geotrupes*, *Lucanus*, etc. Si l'on rencontre assez souvent des individus de ces genres accouplés pendant le jour, cela vient de ce que leur union dure fort long-temps et a eu lieu la veille. Il est d'autres espèces de cet ordre, telles que les Carabiques, qu'on ne surprend presque jamais pendant cet acte, ce qui porte à croire qu'il se passe pendant la nuit, et dure fort peu de temps.

Les lieux que les Insectes choisissent pour s'unir varient considérablement; les uns, tels que les Coléoptères, ne quittent pas le sol ou les plantes sur lesquelles a eu lieu la copulation; d'autres, comme les Lépidoptères nocturnes, saisissent le moment où la femelle est posée, et après l'acte se laissent emporter par elle, mais généralement à de courtes distances. Un grand nombre de Diptères, les *Abeilles*, les *Termites*, les *Éphémères*, commencent et consomment l'acte entièrement dans les airs. Le plus ordinairement c'est le mâle qui est emporté au gré de la femelle, et obligé de la suivre dans tous ses mouvemens. Certaines femelles aptères d'Hyménoptères des genres *Methoca*, *Myrmosa*, *Mutilla*, sont, au contraire, enlevées dans les airs par leurs mâles, qui, l'acte consommé, les laissent retomber ou les déposent à terre.

Les espèces aquatiques, tels que les *Dytiques*, les *Hydrophiles*, les *Notonectes*, les *Nèpes*, s'accouplent dans l'eau ou sur les tiges des plantes aquatiques. L'accouplement, sans contredit le plus singulier, est celui des Lépidoptères des genres *Psyche* (1) et *Œceticus* (2), dont les femelles sont aptères, et ne quittent pas le fourreau construit par la chenille, dans lequel elles se tiennent la tête en bas, présentant ainsi, du côté où est située l'ouverture, l'extrémité postérieure de leur corps. Elles reçoivent dans cette position les approches du mâle, dont l'abdomen est susceptible de s'alonger considérablement, afin de pouvoir pénétrer dans l'intérieur du fourreau et arriver jusqu'à elles.

Dans l'immense majorité des espèces, la position des deux sexes pendant le coït est la même que chez les Mammifères et les oiseaux. Le mâle monte sur le dos de la femelle, et la tient plus ou moins fortement embrassée, ou, comme chez les Chrysomélines, il reste immobile et se laisse traîner par elle. Quelquefois la femelle est dessus et le mâle dessous; la *Guêpe* vulgaire, les *Scatophages*, quelques Tipulaires, offrent des exemples de cette position. Dans certains cas, l'accouplement ainsi commencé se termine à la façon de celui des chiens, c'est-à-dire que, tout en restant unis, les deux sexes cessent d'être superposés, et se tiennent la tête dirigée en sens inverse: telles sont les *Pentatomes*.

Les *Puces*, quelques *Zygènes*, Culicides et *Cryp-*

---

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome XX, p. 473.

(2) Lansdown Guilding, *Transactions of the Linnean Society*, tome XV, p. 371.

tophages, s'accouplent face à face, comme l'espèce humaine ; chez les premières, la femelle est supérieure au mâle, tandis que chez les autres elle est, comme de coutume, inférieure. Les *Notonectes*, qui nagent sur le dos, s'unissent également dans cette position, mais le mâle et la femelle se tiennent tous deux sur le flanc, et nagent alors de concert.

Enfin, il est une dernière position, qui est commune parmi les Lépidoptères nocturnes, les Orthoptères et les petites espèces de Cicadaires, dont le thorax est muni d'épines ; les deux sexes, au lieu de monter l'un sur l'autre, sont placés côte à côte, la tête dirigée dans le même sens.

Leur union est consolidée, dans beaucoup d'espèces, par des moyens particuliers, sans parler des crochets dont sont munis fréquemment les organes génitaux eux-mêmes, ni de l'introduction de la partie molle du pénis dans la vésicule spermatique de la femelle. Ainsi le mâle, chez les *Libellules* saisit le cou de la femelle avec ses mandibules ; celui des *Lytta* les antennes de la sienne, avec le crochet de ses pates antérieures. On ne peut guère douter que les épines, mobiles ou non, les cils, les ventouses, les palettes, etc., dont tant d'espèces sont pourvues aux tarses, ne remplissent plus ou moins le même office pendant l'acte dont nous parlons. On ne peut surtout refuser cet usage aux cupules, dont sont garnis les tarses de tous les Hydrocanthares, Insectes qui s'accouplant dans l'eau, sont sans cesse exposés à être séparés par ce fluide. Aussi observe-t-on que les tarses antérieurs sont dilatés en larges palettes chez la plupart des mâles. Dans les grandes espèces, qui sont plus sujettes

que les autres à l'inconvénient en question, les élytres de la femelle sont en outre profondément sillonnées et quelquefois en même temps villeuses.

La durée de l'acte copulatoire varie de quelques secondes à plusieurs jours avec tous les degrés intermédiaires. Nous voyons fréquemment le mâle de la *Mouche* de nos appartemens se séparer de sa femelle après quelques secondes d'union. Les Lépidoptères diurnes en général ne restent guère unis à la leur que pendant un petit nombre de minutes. Il en est de même de la plupart des Hyménoptères, telles les *Abeilles* solitaires, que le mâle attaque souvent pendant qu'elles sont occupées à butiner sur les fleurs, et qui le laissent faire sans pour cela interrompre leurs travaux. Les *Abeilles* et les *Bourdons* restent unis pendant environ un quart d'heure; les Lépidoptères nocturnes, les *Hannetons*, les *Galéruques*, etc., paraissent être ceux dont l'union est la plus prolongée : les premiers, qui copulent le soir ne se séparent guère que le lendemain matin, et les secondes au bout de vingt-quatre heures, et quelquefois deux ou trois jours.

En général, l'accouplement est d'autant plus long, que l'espèce est plus lourde, plus paresseuse dans ses mouvemens; mais il doit y avoir à cela des causes plus profondes. Peut-être cette longue durée était-elle nécessaire chez certains Insectes, parce que leurs vésicules séminales ne contiennent pas une assez grande quantité de fluide spermatique, et que la sécrétion de ce dernier n'est active que lors de l'état d'orgasme dans lequel la copulation plonge les organes génitaux.

Cela expliquerait même l'épuisement mortel qui termine les jours du mâle, immédiatement après ou même pendant l'acte, chez les espèces dont l'accouplement est prolongé. On le voit tomber sans mouvement à terre pour ne plus se relever, et quelquefois même la femelle le porte quelque temps sur son dos après qu'il a cessé de vivre. Il n'est pas besoin, pour produire cet effet, que la copulation ait duré un grand nombre d'heures. Vingt minutes ou un quart d'heure suffisent pour tuer un *Bourdon* mâle. A cet épuisement se joint souvent la perte du pénis, qui reste engagé dans la vésicule spermatique de la femelle, perte qui est nécessairement mortelle. Quand la copulation ne dure que quelques instans, le mâle en général n'est pas épuisé par elle, et peut lui survivre long-temps. Il est presque inutile d'ajouter que les mâles, qui sont dans ce cas, sont les seuls qui aient la faculté de s'accoupler plusieurs fois dans le cours de leur vie.

On a agité la question, assurément très-oiseuse, de savoir si les Insectes éprouvent, comme les animaux supérieurs, des sensations de volupté pendant l'acte vénérien, et la négative a trouvé des partisans ; autant vaudrait demander si ces animaux ressentent quelque plaisir lorsqu'ils satisfont le besoin de la faim. Que leurs sensations du reste soient absolument de même nature que les nôtres pendant le coït, comment le savoir, et à quoi bon de pareilles questions ?

Le but de l'acte copulatoire est de faire arriver sur les œufs contenus dans le corps de la femelle le fluide spermatique du mâle, qui seul peut déterminer le développement ultérieur des germes qu'ils renferment.

Mais l'observation nous apprend qu'antérieurement à cet acte, l'œuf, ou mieux l'ovule, est susceptible d'arriver à des degrés de développement très-divers. Celui des Mammifères reste dans l'ovaire tant qu'il n'a pas éprouvé l'influence séminale, et n'y parcourt que les phases tout-à-fait primitives de son évolution. Nous voyons au contraire celui des oiseaux acquérir le même volume que si la copulation eût eu lieu, sortir de l'ovaire et être expulsé par les voies ordinaires; rien ne lui manque, si ce n'est cette force mystérieuse qui devait communiquer la vie au germe et qui est le résultat de l'action du sperme. Les œufs des Insectes sont dans le même cas que ceux des oiseaux. Ils se forment, comme nous l'avons dit, à l'extrémité supérieure des gaînes ovigères, où on les aperçoit d'abord d'une petitesse extrême, formant une masse amorphe et comme grenue; au-dessous de cette masse se trouvent d'autres œufs plus distincts, alignés à la file, et qui sont d'autant plus gros, qu'ils sont plus inférieurs et plus près des trompes. Il est prouvé surabondamment que ces œufs se sont développés avant la copulation, puisque chaque jour nous voyons des femelles élevées de larves, en pondre d'aussi bien formés et d'aussi gros que de coutume, sans avoir jamais eu de rapport avec le mâle.

Mais ces œufs, dans l'immense majorité des cas, ne sont pas fertiles. Pour qu'ils le deviennent, il faut qu'ils entrent en contact avec le fluide spermatique. La question consiste à savoir dans quelle partie de l'organe femelle s'opère ce contact.

Les observations à ce sujet sont peu nombreuses, et la difficulté n'est pas entièrement résolue. Deux théories, qui sont chacune sujettes à objection, admettent : l'une que le sperme est déposé dans la vési-

cule spermatique, et qu'il imprègne les œufs au moment de leur passage dans l'oviducte devant l'ouverture de la vésicule; l'autre que le sperme pénètre dans les gaînes ovigères elles-mêmes. Dans le second cas, la copulation et l'imprégnation seraient deux actes simultanés; et dans le premier deux actes consécutifs, séparés par un intervalle de temps quelquefois très-considérable.

La vésicule spermatique existe dans tous les Insectes, à un petit nombre près; qu'elle contienne du sperme outre le fluide visqueux que sécrètent ses parois ou les vaisseaux dont elle est munie; que ce sperme y soit déposé immédiatement dans certains cas par l'organe mâle, c'est ce dont on ne peut douter après les expériences de Hunter, qui a fécondé des œufs avec le liquide qu'il avait retiré de son intérieur, après les observations de Meinecke (1) qui l'a trouvée vide avant la copulation et à la suite de la ponte, et surtout après celles de M. Audouin, qui y a rencontré plusieurs fois le pénis du mâle engagé et rompu. La théorie, basée sur l'existence de cette vésicule, est très-simple, et séduit par cela même au premier coup d'œil; on peut cependant lui adresser deux objections assez graves. Une reine d'*Abeilles* ne s'accouple qu'une fois dans sa vie et produit un nombre immense d'œufs qu'elle pond dans l'espace d'environ deux ans. Il est difficile à comprendre que la vésicule séminale contienne assez de fluide spermatique pour imprégner un si grand nombre d'œufs, et surtout que ce fluide puisse se conserver pendant un temps aussi considérable. La se-

(1) *Naturforscher*, St. IV, p. 115.

conde objection est encore plus sérieuse. Les œufs, en arrivant dans l'oviducte devant le col de la vésicule, sont déjà tout formés et revêtus de leur coque, qui est souvent très-épaisse et très-solide. Comment le sperme qui est en si faible quantité peut-il traverser cette enveloppe pour arriver jusqu'au germe?

La seconde théorie, qui admet la fécondation ovarienne, est à l'abri de cette dernière objection; il y a même une observation sur le passage du sperme dans les gaînes ovigères, faites par M. Suckow, qui assure en avoir été témoin oculaire (1). Mais on retombe avec elle dans des difficultés encore plus grandes que les précédentes. Les œufs en effet sont placés dans les ovaires les uns à la suite des autres; ils sont séparés entre eux par des espèces de placentas, comme on le verra plus bas; chacun d'eux est ainsi complétement isolé des suivans, et le plus inférieur est le plus développé. On peut demander comment le sperme arrivera à ceux qui occupent le fond des ovaires; ou, si l'on admet avec quelques physiologistes que les œufs sont fécondés lors de leur passage dans les trompes, comment, dans le cas où la femelle met deux ans à faire sa ponte, il peut rester encore la plus minime quantité de sperme dans ces conduits, lorsque des milliers d'œufs sont déjà passés par là? Il y a plus; c'est que, lorsque la femelle met très-long-temps à faire sa ponte, la matière formatrice des œufs est encore en majeure partie contenue dans les ligamens suspenseurs des ovaires où elle est sécrétée, comme nous le verrons plus loin, et ne peut être fécondée lors de la copulation.

---

(1) In Heusinger's *Zeitsch. für die org. Phys.* tome II, p. 262.

On est par conséquent également embarrassé avec les deux théories que nous venons d'exposer en peu de mots; cependant la première qui s'adapte plus aisément à la majorité des cas, et rend compte de particularités contre lesquelles échoue la seconde, est de beaucoup plus satisfaisante pour l'esprit. Du reste, comme ces difficultés n'ont rien qui soit en dehors du domaine de l'observation, elles seront, sans aucun doute, levées quelque jour.

Les Insectes nous offrent un phénomène plus singulier et bien autrement inexplicable. C'est celui d'espèces qui, bien qu'organisées comme les autres sous le rapport des organes génitaux, ayant comme elles des sexes distincts, peuvent néanmoins propager leur race sans accouplement préalable, et cela pendant plusieurs générations consécutives. Il faut ici nécessairement admettre, ou que l'imprégnation d'une femelle s'étend aux générations suivantes, ainsi que le pensent quelques naturalistes, ou, qu'à partir de la seconde génération, il y a développement spontané. De ces deux hypothèses, qui n'expliquent rien au fond ni l'une ni l'autre, la seconde est encore la moins incompréhensible.

Les Insectes dont nous parlons sont les *Pucerons*, si communs et si nuisibles dans nos jardins. Leurs organes génitaux ne diffèrent de ceux des autres Insectes qu'en ce que la vésicule spermatique manque chez les femelles (1). Leuwenhoek (2) découv-

(1) *Voyez* Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, Pl. 17, fig. 192.— Morren, *Annales des Sciences naturelles*, 2e. série, Zool. tome VI, p. 65 et suivantes, Pl. 6 et 7.

(2) *Arcana naturæ*, etc., p. 539.

vrit le premier leur ovoviviparisme, sur lequel nous reviendrons plus loin, et ce furent Bonnet (1) en 1740, et Degéer (2) en 1742, qui s'assurèrent de l'étonnante faculté dont il est ici question. Bonnet parvint, après de nombreuses expériences, à obtenir dix générations successives, et M. Duvau, qui de nos jours a repris ces observations, est allé jusqu'à onze (3); mais elles peuvent s'étendre beaucoup plus loin, et jusqu'à une limite qu'on ne connaît pas encore, car les générations obtenues par ces deux observateurs furent arrêtées par l'hiver, qui fit périr les pucerons, et non par impuissance des Insectes eux-mêmes. Kyber, en renfermant en serre chaude pendant l'hiver les plantes sur lesquelles il élevait des *Aphis dianthi*, a vu ces derniers se propager pendant quatre années de suite, sans que, dans ce long intervalle, il y eût aucun rapprochement entre les individus des deux sexes (4). A l'état de liberté, les générations sont beaucoup moins nombreuses; depuis le printemps jusqu'au mois d'août elles se succèdent sans copulation, et ne donnent que des femelles; mais à cette époque, suivant Bonnet et Degéer, il naît des mâles qui s'accouplent avec les femelles, et les produits de cette union sont de nouveau des individus de ce dernier sexe, qui engendrent spontanément.

Les *Pucerons* ne sont pas, du reste, les seuls Insectes qui aient la faculté de se reproduire de cette

---

(1) *Traité d'Insectologie*, 1re. partie.

(2) *Mémoires*, etc., tome III, p. 36-77.

(3) *Mémoires du Muséum*, tome XIII, p. 126.

(4) Germar's *Magazin der Entomologie*, tome I, pars 2a, p. 14.

manière ; mais ce sont les seuls qui l'aient comme condition normale. Elle n'existe, après eux, que dans l'ordre des Lépidoptères, et dans les espèces nocturnes et crépusculaires seulement. Jamais les diurnes, à notre connaissance du moins, n'en ont fourni un seul exemple.

Quelques-unes de ces espèces l'ont encore à un très-haut degré. L'exemple le plus saillant que nous connaissions est le suivant, qui nous a été communiqué par M. Carlier, membre de la société entomologique de France. Cet observateur a obtenu, sans accouplement, trois générations du *Liparis dispar*, dont la dernière ne donna que des mâles, ce qui mit naturellement fin à l'expérience. Les autres cas qu'on a observés étaient tous sporadiques. On sait que rien n'est plus commun que de voir pondre des œufs aux femelles des Lépidoptères nocturnes qu'on a obtenues de chenilles, et qui n'ont jamais connu le mâle. C'est parmi ces œufs, qu'il s'en trouve quelquefois de fertiles, mais en très-petit nombre. Les espèces chez qui on a observé le plus fréquemment ce phénomène sont les suivantes : *Euprepia casta*, *Episema cæruleocephala*, *Gastropacha potatoria*, *quercifolia* et *pini*, *Sphynx ligustri* et *Smerinthus populi* (1), à quoi il faut ajouter le *Bombyx quercus*, sur qui nous avons fait une fois la même observation.

On a cru long-temps que les femelles du genre *Psyche*, que Réaumur comprenait parmi ses *Teignes à*

---

(1) Bernoulli, *Mémoires de l'Académie de Berlin*, , année 1772, p. 34 — Treviranus, *Vermische Schriften*, tome IV, p. 106. — Suckow in Heusinger's *Zeitsch. für die org. Phys.* tome II, p. 263. — Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 264.

fourreau, se reproduisaient aussi sans accouplement; mais il est aujourd'hui reconnu qu'elles sont soumises à la règle commune. Nous avons cité plus haut leur singulier mode de copulation.

Quant à la formation primitive de l'œuf, et au développement du germe, le plus grand phénomène peut-être que nous présentent les êtres organisés, on ne connaît pas encore aussi bien ce qui se passe à cet égard chez les Insectes que chez les Crustacés et les Arachnides, quoique les observations de MM. Suckow (1), Rathke (2), J. Müller (3) et Herold (4) aient jeté une vive lumière sur quelques-uns des points les plus importans.

La matière formatrice des œufs commence à apparaître dans les gaînes ovigères lorsque l'animal est encore à l'état de larve. Chez une chenille adulte de *Bombyx rubi*, M. Herold l'a vue remplir, dans toute sa longueur, le tube qui revêt ces gaînes intérieurement, et qu'on se rappelle être formé par le ligament suspenseur destiné à les fixer, soit au thorax, soit au vaisseau dorsal. Cette matière est disposée en amas arrondis, d'autant plus gros qu'ils sont plus inférieurs, et constitue la base du vitellus, qui doit se former plus tard. Ces amas sont blancs, et les vides existant entre eux sont remplis par une matière fluide, granuleuse, qui se distingue par une couleur plus claire et

---

(1) *Anatomische physiologische untersuchungen über Insecten und krustenthiere*, in-4°. Heidelberg, 1818.

(2) Meckel's, *Archiv fur die Phys.* t. VI, p. 371.

(3) *Nova Acta Phys. med. nat. cur.* tome XII, p. 620.

(4) *Disquisitiones de animalium vertebris carentium in ovo generatione.* Francof. ad. M. in-folio, 1835. Ouvrage non terminé.

plus brillante. Le tube qui la contient est séparé de la tunique propre de la gaîne par un léger intervalle. Les globules de la matière vitelline diffèrent du reste beaucoup pour la couleur, suivant les espèces. Ainsi, ils sont rouges dans le *Bombyx monachus*, bleus dans le *Bombyx quercus*, verts dans le *Bombyx vinula*, quelquefois même de plusieurs nuances à la fois, comme dans le *Bombyx potatoria*.

Dans les chrysalides, les gaînes et les œufs présentent un autre aspect. La matière granuleuse, qui environne ces derniers, remplit, comme chez les chenilles, tout l'intérieur du tube interne, et les œufs, qui occupent les parties supérieures de celui-ci, ne consistent encore qu'en de simples amas de matière vitelline; mais ceux placés plus bas ont pris une forme plus arrêtée. M. Herold leur a trouvé, dans la *Saturnia pavonia*, la disposition suivante, qui persiste pendant tout l'hiver, le développement dans cet intervalle étant arrêté par le froid.

Leur forme est sphérique, et ils paraissent composés de plusieurs parties; une, placée inférieurement et composée de globules vitellins peu serrés, se fait remarquer par sa couleur jaune, et a la forme d'un segment de sphère dont la convexité serait tournée en bas. Elle occupe environ la moitié de l'œuf, et une sorte de limbe brillant, qui paraît formé par un liquide rempli de grains d'une petitesse extrême, la sépare de la moitié supérieure de l'œuf. Celle-ci consiste en une matière incolore et granuleuse, dans laquelle on distingue des anneaux blancs, composés d'une matière plus compacte, et dont le nombre varie dans chaque œuf; ils en présentent d'autant moins qu'ils sont plus inférieurs. Le tube intérieur,

qui contient les œufs, commence déjà dès cette époque, ainsi que la membrane propre de la gaîne, à former un pli rentrant entre chacun d'eux, et ils sont, en outre, séparés par la matière granuleuse, qui remplit tous les vides de la gaîne.

La matière qui compose la moitié supérieure de l'œuf est destinée à accroître l'autre moitié; elle diminue à mesure que celle-ci augmente. En même temps que se fait cet accroissement du vitellus, sa couleur change; lorsqu'il commence à occuper plus de la moitié de l'œuf, de jaune qu'il était il devient d'un vert clair, qui prend insensiblement une teinte plus foncée : le limbe qui l'entourait s'amincit également et ne peut plus être distingué, même quelque temps avant l'absorption complète de la matière granuleuse. Enfin l'œuf entier échange sa forme sphérique contre une plus alongée.

Avant d'aller plus loin et de passer à la formation de l'embryon, nous devons parler des observations de M. J. Müller sur le *Phasma gigas*, qui compléteront ainsi naturellement celles de M. Herold. Ce savant anatomiste dit, comme nous l'avons vu, avoir découvert dans cette espèce que le ligament qui termine les ovaires est creux, et va s'ouvrir dans le vaisseau dorsal, fait qui est trop opposé à tout ce qu'on connaît de la nature des organes sexuels chez les Insectes, pour ne pas croire qu'il y ait eu quelque illusion d'optique dans cette circonstance; mais la vacuité du ligament est réelle; M. Herold l'a également reconnue. C'est dans l'intérieur de ce tube que se développent les germes des œufs, et, en même temps qu'eux, une substance granuleuse, blanche, qui le remplit en entier. A partir du point où le ligament pénètre dans les

gaînes ovigères, cette substance devient de plus en plus compacte, et se divise en masses assez grosses, qui s'interposent entre chaque germe. M. Müller donne le nom de *placentules* à ces masses; chaque œuf a la sienne, qui le supporte en dessous et le sépare de celui placé plus bas; mais comme elle est d'un diamètre moindre que l'œuf, les tuniques de la gaîne ovigère se contractent pour l'embrasser, ce qui donne un aspect plus ou moins moniliforme à la gaîne entière. Les œufs sont d'autant plus développés qu'ils sont situés plus bas, et le développement du plus inférieur s'opère de la manière suivante : le placentule grossit, puis prend la forme d'un cône dont le sommet est tourné vers l'œuf. Sa base, en se dilatant, distend la tunique interne, finit par la rompre, et entre en contact avec la tunique externe, à laquelle il s'unit intimement au moyen de trachéoles. Il en résulte une ceinture annulaire d'une couleur foncée, que M. J. Müller appelle l'*anneau du tube interne*.

Jusque-là l'œuf ne consiste qu'en une masse gélaneuse homogène, dépourvue de coque. Celle-ci commence à cette époque à se former, en procédant du haut en bas, de sorte qu'elle apparaît à la partie supérieure du vitellus. En même temps se montre la cicatricule sous la forme d'un fer à cheval couché sur un des côtés de l'œuf. Le placentule, qui jusque-là avait conservé sa grosseur et sa forme conique, perd rapidement l'une et l'autre, et décroît à mesure que s'organise la coque : il a entièrement disparu quand celle-ci est formée. L'œuf est alors complet pour ce qui regarde ses parties externes, sauf une pièce singulière qui vient s'ajouter à son sommet, dans l'espèce dont il est ici question, et qui consiste en une

sorte de couronne aplatie, comme treillisée et percée d'un trou arrondi dans son milieu ; elle est placée sur une large dépression orbiculaire qui existe dans cet endroit, et où la coque paraît considérablement amincie. Sous cette dépression se trouve dans l'intérieur de l'œuf un espace vide, semblable à celui existe dans l'œuf des oiseaux, espace dans lequel viennent s'ouvrir des vaisseaux aérifères qui se sont formés à la surface d'une membrane vasculaire, qui enveloppe le vitellus; ils sont destinés à la respiration de l'embryon. Celui-ci est, par conséquent, en rapport avec l'air extérieur, absolument de la même manière que l'embryon des oiseaux. Dans les œufs qui n'ont pas de couronne, et presque tous sont dans ce cas, il existe toujours à l'un des bouts une dépression plus ou moins visible, sous laquelle se trouve un espace vide rempli d'air.

Pendant ce temps, le vitellus se développe dans l'intérieur de l'œuf; tant qu'il ne remplit pas ce dernier, il paraît, ainsi que la membrane qui l'enveloppe, comme ridé à sa surface ; il prend peu à peu de la consistance, et il se forme, surtout à sa circonférence, des espèces de cellules dans lesquelles on observe une matière granuleuse, dont la couleur est verte ou jaune. A mesure que le vitellus s'accroît, les plis dont nous venons de parler s'effacent, et il finit par remplir la coque, moins l'espace situé sous la dépression dont il a été question plus haut. L'œuf est alors parvenu à sa maturité et en état d'être pondu. La tunique interne qui l'enveloppait se détache immédiatement au-dessus de lui, se dissout en une sorte de pulpe, et est expulsée en même temps. L'œuf, situé au-dessus de celui qui vient d'être ainsi pondu, descend avec la

membrane qui l'enveloppe, prend la place vacante, et se développe à son tour, en suivant la même marche.

Les choses se passent ainsi dans les ovaires à gaînes ovigères tubuleuses; il en résulte que les Insectes qui en ont de telles ne peuvent pondre leurs œufs tous à la fois, à moins que ces derniers, au fur et à mesure de leur maturité, ne restent et ne s'accumulent dans les trompes et l'oviducte, en attendant le développement des autres, ce qui a lieu quelquefois. Dans les espèces, au contraire, dont les capsules ovigères sont vésiculeuses, uniloculaires ou biloculaires et groupées autour d'un axe, les œufs peuvent mûrir tous simultanément, ou peu s'en faut, et ce sont celles-là surtout qui s'en délivrent d'une seule fois.

L'œuf, ainsi arrivé à sa seconde période, et désormais indépendant de sa mère, présente une coque extérieure qui varie à l'infini, sous le rapport de la forme, de la sculpture, de la couleur, ainsi que nous l'avons dit ailleurs; sous cette coque une membrane extrêmement fine, et dans l'intérieur de celle-ci le vitellus ou jaune, qui varie pour la couleur presque autant que la coque. L'albumen, qui existe dans les œufs des oiseaux, des mollusques et des Arachnides, manque ici complétement.

Les phénomènes qui se passent dans le cours de cette seconde période sont moins connus que ceux qui précèdent, vu l'extrême délicatesse de l'embryon, qui se détruit presque toujours lorsqu'on ouvre la coque pour l'examiner. M. Herold n'est parvenu à l'obtenir entier que trente-six heures après la ponte, chez le *Sphinx ocellata*. Le vitellus, à cette époque, n'est plus disposé en amas, comme chez la chenille et la

chrysalide : il ne forme plus qu'une masse homogène de globules verts, en nombre immense, qui nagent dans un liquide incolore. L'embryon se présente sous la forme d'une membrane excessivement mince, recourbée en fer à cheval, et diminuant graduellement de diamètre depuis sa partie antérieure, qui est très-large, et qui représente la tête, jusqu'à l'extrémité opposée ; des vestiges d'incisions transversales le divisent en douze parties, qui, plus tard, formeront autant de segmens. Sur la ligne médiane, depuis le milieu de la tête jusqu'au dernier anneau, sa substance est tellement diaphane, qu'on distingue à travers les globules du vitellus. Cette bande transparente, médiocrement large, se rétrécit également peu à peu, d'avant en arrière, et envoie à chaque segment, vers les bords latéraux, des lignes transparentes, qui simulent autant de plis. La tête, qui est aplatie comme le reste du corps, est munie antérieurement de deux petits lobes arrondis ou plutôt pyriformes, entre lesquels se trouve un troisième en fer de lance ; ses parties latérales sont blanches. A chacun des trois premiers segmens du corps, on aperçoit aussi de chaque côté une petite proéminence blanche et arrondie ; ce sont les rudimens des pates écailleuses.

Le troisième jour, d'assez grands changemens se sont opérés : l'embryon ne va plus en décroissant en largeur ; sauf la tête et les trois premiers anneaux qui l'emportent à cet égard, ses segmens ont presque tous le même diamètre. La tête a perdu ses lobes antérieurs et paraît arrondie : les rudimens des pates présentent de légères incisions, indices de leurs articles futurs ; le dernier anneau est échancré, et l'on distingue à sa face supérieure une ligne verte, qui paraît être le

commencement du vaisseau dorsal. Enfin, l'embryon entier, quoique toujours très-déprimé et très-mince, l'est un peu moins qu'auparavant.

Les observations de M. Herold s'arrêtent ici, et nous allons y suppléer par celles qu'a faites M. Suckow sur le *Gastropacha pini*, en faisant toutefois remarquer qu'elles diffèrent un peu des précédentes. Suivant cet anatomiste, il se forme d'abord au centre du vitellus une tache noire qui serait le point de départ de l'embryon; mais cette tache n'est-elle pas plutôt située à la surface du vitellus, comme la cicatricule de l'œuf des oiseaux et des mollusques? Cela est d'autant plus probable qu'autrement on ne saurait comprendre sa marche ultérieure. En effet, cette tache devient une lame qui constitue la partie ventrale de l'embryon; elle présente sa face externe en haut, et repose sur la convexité du vitellus; peu à peu elle s'agrandit, envahit ce dernier, et lorsque ses bords viennent à se rejoindre, le vitellus se trouve renfermé tout entier dans son intérieur. Outre la membrane située sous la coque, et qui enveloppe immédiatement le vitellus, l'embryon a la sienne propre, qui correspond à l'amnios; celle-ci est spongieuse, et présente à sa surface interne des points glanduliformes, qui sont entourés d'une auréole brillante : sa surface opposée est couverte d'un lacis de vaisseaux aérifères, qui finissent tous par aboutir à un trou unique qui s'ouvre dans l'espace rempli d'air, situé à l'un des bouts de l'œuf. Ces vaisseaux, qui jouent le rôle de trachées, en diffèrent beaucoup par leur structure : ils ne consistent, en effet, qu'en une simple membrane inorganisée, sans apparence de disposition spirale. L'intérieur de cette poche amniotique est rempli d'un

liquide vert et brillant, dans lequel nage l'embryon. D'après cette description, l'œuf des Insectes diffère considérablement de celui des oiseaux. Il ne présente en effet ni allantoïde, ni cordon ombilical, ni rien qui représente, même de loin, la vésicule ombilicale des mammifères.

A mesure que l'embryon grossit, ses divers organes apparaissent plus distinctement. Le jaune, renfermé dans la cavité abdominale, devient le canal digestif, qui se montre presqu'en même temps que les tégumens extérieurs; mais ses divisions n'apparaissent que plus tard, vers la fin de la vie fœtale; il s'y forme alors des rétrécissemens qui séparent l'œsophage et l'intestin du ventricule chylifique.

Le système nerveux se montre encore plutôt; il ne consiste d'abord qu'en deux filets isolés, parallèles, et délicats au point d'être à peine visibles. La matière nerveuse s'y accumule peu à peu; ils se rapprochent sur différens points de leur trajet, et forment ainsi les ganglions; puis, entre ces derniers, les cordons rachidiens viennent également à se joindre. C'est ainsi que la concentration de la chaîne ventrale, dans le sens transversal, précède de beaucoup celle dans le sens longitudinal, comme nous l'avons fait remarquer en son lieu. Les deux ganglions céphaliques, formés en même temps, demeurent presque fluides jusqu'à la fin de la vie embryonaire.

Peu après on distingue les premiers vestiges des organes respiratoires sous la forme de deux tubes, qui s'étendent de chaque côté d'une extrémité du corps à l'autre et d'où partent des branches qui, de divisions en divisions, se résolvent en rameaux, lesquels se répandent sur le canal intestinal. Mais comme la respiration

n'a pas lieu à cette époque, les stigmates sont fermés, et ne s'ouvrent que lorsque l'animal sort de l'œuf.

Le vaisseau dorsal se développe ensuite, et commence à entrer en action même pendant la vie fœtale. On y a du moins observé des pulsations chez plusieurs embryons, quelque temps avant qu'ils quittassent l'œuf.

Les couches musculaires principales, qui s'étendent immédiatement sous la peau ; la tête, les mandibules, les pates et autres organes extérieurs se forment en même temps que les organes précédens. On voit même quelques poils isolés paraître chez les embryons des chenilles velues.

Les organes sexuels ne devienent distincts que peu de jours avant l'éclosion de la larve. Ils se montrent dans les deux sexes sous la forme de deux petites masses arrondies, pourvues de deux tubes très-grêles, qui se réunissent dans un conduit commun très-court, sous le canal intestinal.

Nous avons vu que l'embryon a, dans l'origine, sa partie ventrale tournée vers la concavité de la coque, et sa partie dorsale vers la convexité du vitellus. Vers le milieu de son évolution, il prend une position inverse ; sa partie dorsale se trouve alors appuyée contre la coque, et les extrémités antérieure et postérieure du corps sont recourbées. Quand toutes ses parties sont formées, la jeune larve travaille pour se délivrer de sa prison ; elle ronge la partie la plus mince de la coque, celle où existait la dépression dont il a été question plus haut, et se trouve bientôt en liberté. Le premier usage qu'elle en fait est de manger avec voracité, et souvent la coque de son œuf lui fournit son premier repas.

Le développement de l'œuf a lieu tel que nous venons de le décrire dans l'immense majorité des Insectes : mais il est quelques espèces qui se soustraient à cette règle générale, l'œuf éclosant dans l'intérieur des organes femelles, et la larve qui en sort étant expulsée, soit sous cette forme, soit après sa métamorphose en nymphe, soit enfin après celle en Insecte parfait. L'ovoviviparisme offre ainsi trois degrés qui correspondent aux trois phases par lesquelles passe tout Insecte dans le cours de son existence. Les uns par conséquent sont *larvipares*, les autres *nymphipares* ou *pupipares*, et les derniers *vivipares ;* on pourrait encore appeler ceux-ci *imagipares*.

L'ordre dans lequel nous devons examiner ce phénomène se trouve ainsi indiqué de lui-même.

Les espèces larvipares appartiennent toutes à l'ordre des Diptères, et à un très-petit nombre d'exceptions près, à la famille des Muscides. C'est à Scaliger qu'appartient l'honneur d'avoir constaté le premier l'ovoviviparisme d'une d'entre elles (1) ; mais sa découverte, oubliée dès sa naissance, n'a pris rang dans la science que depuis qu'elle a été renouvelée par Réaumur (2). Cet illustre observateur n'avait reconnu le larviparisme que chez un petit nombre de Muscides ; mais depuis il a été observé chez une multitude d'autres formant des genres et mêmes des tribus entières. En général, les larves paraissent sortir de l'œuf de très-bonne heure et dans les ovaires même. Réaumur,

(1) Dans les commentaires de sa traduction de l'*Histoire des animaux* d'Aristote. *Voyez* Réaumur, *Mémoires*, etc., tome IV, p. 403, et Robineau Desvoidy, *Esssai sur les Myodaires*, p. 302.

(2) *Mémoires sur les Insectes*, etc., tome IV, Mém. X.

n'ayant même jamais rencontré de débris de l'œuf, semble avoir cru qu'il n'avait pas existé, opinion qui n'a pas besoin de réfutation. Degéer a trouvé, au contraire, plusieurs fois des œufs dans les trompes, mais le plus souvent des larves (1). Celles-ci sont disposées différemment dans les ovaires selon les espèces : tantôt elles sont entassées sans ordre, tantôt placées régulièrement à la file les unes des autres, comme le sont les œufs dans les Insectes à génération normale. Chaque larve est de même enveloppée dans une membrane propre, et séparée de ces voisines par un étranglement qui n'est pas entièrement fermé, et qui constitue une sorte de petit tube. Les ovaires eux-mêmes sont quelquefois roulés à leur extrémité, comme un ressort de montre. Les larves sont d'autant plus développées qu'elles sont plus voisines de l'extrémité inférieure des gaînes ovigères, et sont pondues au fur et à mesure que s'opère leur accroissement qui est très-rapide, et qui devait l'être, afin que la femelle eût le temps d'expulser le nombre immense qu'elle en renferme dans son sein, nombre qui irait jusqu'à vingt mille dans quelques espèces, suivant Réaumur, mais qui n'est que de cent cinquante à deux cents, dans la plupart des autres.

Réaumur mentionne aussi un autre exemple de larviparisme chez une *Tipule*, probablement du genre *Ceratopogon*, à en juger d'après la figure qu'il en donne (2). Ayant déposé des larves dans une boîte, plusieurs se changèrent en cette *Tipule*, dont les femelles lui donnèrent de nouvelles larves.

---

(1) *Mémoires*, tome VI, p. 63.
(2) *Mémoires*, tome IV, Pl. 29, fig. 11.

Le nymphiparisme, qui est d'un degré plus près du mode de développement des mammifères, est exclusivement propre aux Diptères de la famille des Pupipares de Latreille. Nous avons décrit plus haut leurs ovaires ainsi que la singulière poche qui occupe la place de l'oviducte, et qui joue le rôle d'une véritable matrice. Chaque ovaire ne contient à la fois qu'un seul œuf, de forme cylindrique, avec les deux bouts arrondis ; mais on ne connaît pas bien encore combien il s'en développe d'autres après l'expulsion de celui-ci. Les pupipares ne pondraient qu'un ou deux petits, suivant Réaumur : mais, comme on trouve ordinairement un œuf dans chaque ovaire en même temps qu'il en existe un troisième dans la matrice, il est probable que le nombre va au delà. De l'ovaire l'œuf passe dans la matrice, et déjà, en y arrivant, sa grosseur égale celle du corps de la mère avant la fécondation. D'abord d'un blanc d'ivoire, à l'exception de son bout postérieur qui est noir, il passe rapidement au brun roussâtre, puis au noir de jayet. Son enveloppe, molle jusque là, se durcit peu à peu, et finit par devenir presque cartilagineuse ; à l'une des extrémités il se forme une raie annulaire qui limite une sorte de couvercle, qui doit livrer passage au petit. Il est pondu dans cet état, et peu après l'Insecte parfait en sort en soulevant le couvercle en question.

Ramdhor (1) parle d'une ouverture située à la partie supérieure de la matrice, et à laquelle aboutiraient deux vaisseaux rameux qui seraient des vaisseaux sécréteurs destinés à nourrir le fœtus pendant son séjour dans cet organe. Mais M. Léon Dufour n'a vu

(1) *Magazin der Gesellsch. naturf. freunde zu Berlin.* 5, B. S. 131

qu'un amas de trachées qui enveloppent la matrice de toutes parts (1). Tout porte à croire, en effet, que cet organe est sans communication avec la cavité abdominale, et que le fœtus est simplement nourri par les matériaux qu'il porte en lui-même, comme cela a lieu chez les espèces ovipares.

Les *Pucerons* sont, à leur tour, les seuls chez qui les larves, au sortir de l'œuf, subissent dans le sein de la femelle toutes leurs métamorphoses, jusqu'à celle d'Insecte parfait inclusivement; ce sont par conséquent les seuls qui nous offrent l'image parfaite de ce qui a lieu chez les mammifères.

Toutes les espèces indistinctement ne présentent cependant pas ce phénomène. Il en est, telles que l'*Aphis abietis*, qui ne pondent, ou du moins à qui on n'a encore vu pondre que des œufs, et les autres sont alternativement ovipares et vivipares, ce qui doit s'entendre non des individus, mais des différentes générations qui se succèdent dans le cours d'une saison; c'est-à-dire que les premières, qui sont au nombre de neuf à onze depuis le printemps jusqu'à la fin de l'automne, sont vivipares, et la dernière seulement ovipare. Tous les individus qui naissent des premières ne sont pas non plus arrivés complétement à l'état d'Insecte parfait; le plus grand nombre naissent à l'état de larves, c'est-à-dire sans ailes, et n'en prennent jamais à aucune époque de leur vie. D'autres en acquièrent au bout de quelques mois; enfin un très-petit nombre viennent au jour munis de ces organes. Les *Pucerons* sont donc, à proprement parler, plutôt nymphipares

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome VI, p. 309.

que vivipares; mais comme ils appartiennent à un ordre d'Insectes à métamorphose incomplète, on a moins tenu compte de cela que chez les Diptères, dont nous parlions plus haut.

Les œufs pondus à la fin de la belle saison sont destinés à conserver l'espèce pendant l'hiver, qui l'eût anéantie si la dernière génération eût été semblable aux précédentes. L'abaissement de la température de cette époque de l'année rend, du reste, très-bien compte de leur apparition, car il n'y a là, après tout, qu'un arrêt dans le développement de l'œuf. Ce qui prouve que l'action du froid est la véritable cause qui rend ainsi les *Pucerons* ovipares, de vivipares qu'ils étaient auparavant, c'est que Kyber, dont nous avons cité les expériences en serre chaude sur l'*Aphis dianthi*, n'a jamais vu pondre d'œufs aux individus qu'il élevait ainsi à l'abri des rigueurs de la mauvaise saison. Le plus ordinairement il n'y a que les femelles ailées qui produisent des œufs, et cela après un accouplement préalable avec un mâle ailé; mais quelquefois les femelles aptères en pondent aussi; enfin dans certaines espèces, telles que l'*Aphis persicæ* (1), elles continuent d'être vivipares, même après cet accouplement.

Les fœtus de ces Insectes, car on peut leur donner ce nom, sont placés dans les gaînes ovigères à la file, et d'autant plus développés qu'ils sont placés plus inférieurement. Les ovaires de l'*Aphis persicæ* ont présenté à M. Morren (2) la disposition suivante :

---

(1) Morren, *Annales des sciences naturelles*, 2e. série, Zool. tome VI, p. 76.

(2) *Annales des sciences naturelles*, loco cit. p. 88.

Ces gaînes sont moniliformes, formées de trois ou, au plus, quatre loges, plus ou moins séparées par des conduits filiformes : celles d'en haut sont sphériques, petites ; celles du milieu ovoïdes, et celles d'en bas cylindriques et très-longues. Dans les premières on aperçoit, avec un fort grossissement, un œuf formé de globules réunis et sans enveloppe distincte. Dans les loges du milieu, ces œufs s'allongent, et deviennent insensiblement des fœtus. Enfin, dans les dernières, on voit des fœtus, chez qui l'on distingue des yeux et un étranglement qui indique la tête. Quelquefois deux fœtus sont accolés l'un à l'autre. Le développement fœtal se fait ainsi dans les loges les plus voisines de l'oviducte. Le fœtus n'a d'abord qu'un étranglement céphalique, où les yeux sont distincts ; peu après les pates deviennent visibles ; le corps s'allonge, ses divisions se prononcent. Puis les pates s'allongent aussi ; le bec devient ensuite visible : il est énormément développé, et sa pièce basilaire est formée de trois portions ; les antennes montrent ensuite leur premier article ; les pates leurs articulations, et enfin leurs crochets. Le fœtus devient ainsi parfait peu à peu ; la partie postérieure de son corps est dirigée en arrière, et il sort à reculons du ventre de sa mère

Nous avons dit en commençant ce chapitre que quelques naturalistes admettaient la génération spontanée pour certains Insectes. Il n'y a qu'un seul genre et même qu'une seule espèce qui donne lieu à l'examen de cette question, celui des *Poux*. Tout le monde connaît la rapidité avec laquelle pullulent ces animaux, non-seulement chez les personnes qui négligent les soins de la propreté, mais encore chez les

jeunes enfans, même ceux qui sont l'objet de plus de soins. Dans la phthiriasis, l'une des plus horribles maladies dont l'homme puisse être atteint, ils multiplient avec une abondance effrayante, et, ainsi que le prouvent des exemples trop nombreux pour lesquels nous renvoyons aux ouvrages de médecine, la plus extrême propreté ne peut rien contre eux. Les espèces de ce genre ont été assez long-temps confondues entre elles, et aujourd'hui encore la plupart des entomologistes n'en reconnaissent que deux, le *Pediculus capitis* de Degéer, qui n'habite que la tête, et le *P. vestimenti*, Fab., qui se répand sur le reste du corps, ainsi que dans les vêtemens. C'est à une multiplication extraordinaire de ce dernier, causée par quelques circonstances peu connues, que l'on attribue généralement la phthiriasis. Mais cette maladie paraît due à une espèce particulière qui a été distinguée et figurée, pour la première fois, par M. Alt, qui l'a nommée *P. tabescentium* (2). Il suffit de jeter un coup d'œil sur la figure qu'il en donne pour voir que cette espèce, observée dans trois cas remarquables de phthiriasis, est en effet distincte de celles connues jusqu'ici.

Les habitudes de ce *Pou* sont différentes de celles des deux précédens; tandis que ceux-ci se communiquent avec la plus grande facilité d'un individu à l'autre, lui reste sur la personne chez laquelle il s'est développé; M. Alt cite du moins l'exemple d'une femme qui, atteinte à son insu de la phthiriasis,

---

(1) Léon Dufour, *Recherches sur les Hémiptères*, p. 250, fig. 192.

(2) *De Phthiriasi, commentatio inauguralis*, etc. In-4°. Bonæ, 1824. fig. 4.

continua de cohabiter pendant plusieurs mois avec son mari, sans que cette maladie se communiquât à ce dernier. Cette espèce se réunit en grand nombre sur certaines parties du corps, surtout au cou, au dos, à la poitrine, sous les aisselles; elle se réfugie entre les plis de la peau, la rend rugueuse et inégale, et finit par la faire soulever en petites écailles, sous lesquelles elle se loge. Ces écailles sont accompagnées de pustules, ayant l'apparence de celle de la teigne.

Les *Poux* ont des sexes distincts, ainsi que l'ont prouvé Leuvenhoek et Degéer, contre l'opinion de Swammerdam, qui penchait à les regarder comme hermaphrodites, attendu que dans ses nombreuses dissections il n'avait jamais rencontré que des individus pourvus d'ovaires; mais les femelles sont beaucoup plus nombreuses que les mâles, ce qui prouve que ceux-ci peuvent s'accoupler plusieurs fois. La fécondité des premières est très-grande, car on a calculé qu'une seule pouvait donner le jour à environ dix mille petits dans l'espace de deux mois, y compris les diverses générations de ceux-ci; de sorte que la rapide multiplication de ces animaux n'a plus rien d'étonnant, une fois qu'un seul couple existe. Mais il s'agit de savoir d'où vient ce premier couple dans la phthiriasis. Le malade l'a-t-il reçu du dehors par voie de communication, ou s'est-il développé spontanément chez lui?

Cette question paraît d'abord plus facile à résoudre que pour les entozoaires, qui n'existent que dans l'intérieur des autres animaux, souvent dans le parenchyme des organes, et qui n'ont jamais été trouvés hors de là. Les *Poux* sont, en effet, des animaux extérieurs, et rien n'est plus aisé que leur communica-

tion d'une personne à l'autre; mais si l'on réfléchit que ceux qui apparaissent dans la phthiriasis constituent une espèce distincte, que cette maladie est rare, qu'elle n'est pas contagieuse, du moins dans certains cas, tel que celui cité plus haut; enfin, qu'elle attaque aussi bien les personnes très-propres que celles qui croupissent dans la malpropreté, on trouvera, sans qu'il soit nécessaire de développer chacune de ces raisons, que leur existence par communication n'est pas aussi facile à établir qu'on le croirait au premier coup d'œil. Si l'on recourt à l'hypothèse de germes répandus au dehors, restant un temps illimité sans se développer, et ne le faisant que dans des circonstences données, de nouvelles difficultés se présentent; d'abord l'absence complète de preuves de l'existence de ces germes; ensuite où sont-ils répandus? les prenons-nous avec nos alimens, ou flottent-ils dans l'atmosphère, et viennent-ils se déposer à la surface de notre corps? Pourquoi, dans ce cas, la phthiriasis est-elle si rare, tandis que les conditions nécessaires pour le développement de ces germes sont si communes? On pourrait multiplier sans fin ces objections. Il ne reste donc plus qu'une dernière hypothèse, celle de la génération spontanée ou équivoque.

Il y a deux sortes de générations spontanées, ou plutôt les êtres organisés à qui l'on attribue cette origine, se montrent dans des circonstances de deux ordres différens.

Les uns apparaissent en dehors des êtres vivans, et seraient par conséquent formés de toutes pièces, par une force agissant sur la matière répandue dans l'univers, soit qu'elle appartienne au règne inorganique, soit au règne organique, après que la

vie s'en est retirée, et qu'elle est abandonnée aux affinités chimiques ordinaires. La vie serait dans ces êtres non pas transmise, mais introduite directement, à la suite de la cause qui a déterminé leur organisation. Les infusoires les plus inférieurs, chez qui on n'a pas encore observé la reproduction gemmipare ou fissipare, les végétaux cellulaires microscopiques appartiennent à ce mode de génération spontanée. Les anciens y croyaient lorsqu'ils faisaient naître les *Abeilles* des entrailles d'un bœuf en putréfaction.

Les autres, au contraire, apparaissent dans des organismes déjà existans; ils se forment aux dépens de ceux-ci, et leur vie ne serait qu'une transmission, une continuation de celle de ces organismes. Ce serait, en un mot, de la vie individualisée, suivant l'expression dont on s'est servi (1). Les Zoospermes, les Entozoaires, le *Sarcopte* de la gale, les *Poux*, dont nous parlons en ce moment, rentreraient dans cette catégorie. Les Entozoaires se formeraient aux dépens de la muqueuse du canal digestif, ou du tissu des autres organes, dans lesquels on les rencontre; le *Sarcopte* de la gale et d'autres *Acarus*, de la lymphe corrompue qui s'accumule dans les pustules psoriques; enfin, les *Poux* devraient leur origine aux substances que dépose la transpiration cutanée à la surface de la peau; et, comme la plupart de ces animaux ont des sexes distincts, on a dit, pour expliquer la présence de leurs organes génitaux, que la vie, en s'introduisant dans un corps disposé à la recevoir, tendait sans cesse à

---

(1) *Voyez* sur ce sujet Morren, *Tentamen Zoobiogeniæ generalis*, etc. Gandavii, 1828, in-4°.

perfectionner ce corps, à l'élever à une plus grande puissance; qu'en créant ces organes, la nature s'épargnait la peine de produire de nouveau spontanément ou que sa force créatrice étant affaiblie au bout d'un certain temps, il devenait nécessaire qu'elle fût réveillée, ranimée par l'accouplement de sexes distincts, etc.

Quoique ces deux sortes de générations soient en effet distinctes, en définitive l'une n'est pas plus facile à comprendre que l'autre. La première implique, en effet, que la vie est une force indépendante, existant par elle-même, errante, en quelque sorte, en dehors de la matière, et s'y introduisant dans un moment donné, d'où il suit nécessairement qu'elle peut survivre au corps qui l'a reçue, ce qui n'a pas besoin d'être réfuté. Quant à la seconde, l'explication qu'on en donne ne nous paraît pas aller au fond de la question, mais la déplacer simplement, car il s'agit précisément de savoir si les êtres organisés peuvent communiquer la vie, qui est en eux, à des êtres qui ne leur ressemblent pas.

Mais peu importe, dans le cas actuel, ces difficultés théoriques. Les *Poux* vivant à la surface de la peau, leur génération spontanée, si elle a lieu, est de nature à être assez facilement observée. Il s'agit donc uniquement d'un fait à constater. Or, a-t-on vu des *Poux* se former de toutes pièces dans la phthiriasis? Il est certain que non : mais il l'est également, nous dit-on, que certains *Acarus*, et notamment les *A. scabiei* et *exulcerans*, se développent spontanément dans la gale, d'où l'on peut inférer que les *Poux*, qui sont aux autres Insectes ce que les *Acarus*

sont aux Arachnides, se forment aussi directement dans la phthiriasis (1).

Nous n'abordons, du reste, qu'en hésitant, ces hautes spéculations, dont la profondeur nous effraie. L'aveu d'une entière ignorance nous paraît préférable. Nous nous garderons bien d'assigner des bornes à la puissance de la nature. Si elle a dispensé les *Pucerons* de l'accouplement pour se propager pendant une longue suite de générations, elle peut également former un Insecte avec des humeurs corrompues. Nous attendrons seulement pour y croire qu'on l'ait observé d'une manière qui ne laisse aucune prise au doute.

S'il est des Insectes qui naissent réellement par génération directe, c'est un rapport de plus qu'ont ces animaux avec les êtres organisés les plus inférieurs. Placés, comme nous l'avons dit plusieurs fois, vers le milieu de l'échelle zoologique, ils offrent les caractères de ses deux extrémités, et le contraste perpétuel de fonctions perfectionnées, à côté d'autres qui sont au plus bas degré possible.

§ 4. *De l'espèce entomologique et de ses anomalies.*

On entend par espèce une collection ou un groupe d'animaux qui possèdent en commun certaines particularités d'organisation, dont l'origine ne peut être attribuée à l'action des causes physiques connues ; ce qui implique, d'une part, que chaque individu a reçu les siennes de parens qui, eux-mêmes, les avaient

---

(1) Nitsch, articles *Acarina* et *Acarus*. in Ersch und Gruber's *Allgemeine Encyclopedie*. — Burmeister, *Handbuch der Entomologie* tome I, § 203.

reçues des leurs, de sorte qu'on finit par remonter ainsi à une source unique; et, de l'autre, qu'il les transmet à sa postérité. Deux groupes sont par conséquent regardés comme distincts spécifiquement, quand l'un ne peut être supposé avoir acquis, et l'autre avoir perdu par des causes physiques contingentes, les caractères qui les différencient, sans quoi nous ne pourrions plus leur attribuer une origine commune.

L'ensemble des particularités en question, considéré d'une manière abstraite, constitue ce qu'on appelle *type spécifique;* tout individu qui y est conforme est dit normal, et celui qui s'en écarte anormal.

Cette définition, assez rigoureuse, repose néanmoins sur une hypothèse, celle de la perpétuité des formes organiques, de laquelle découle leur distinction originelle. Elle est par conséquent fausse, si, comme le pensent aujourd'hui un assez grand nombre de naturalistes, ces formes vont, depuis l'origine des choses, en se modifiant sans cesse, et passant de l'une à l'autre. Mais nous n'avons pas à remonter si haut, et nous pouvons admettre avec d'autant plus de sécurité la stabilité des formes organiques depuis la dernière période géologique, que la plupart des naturalistes, qui soutiennent ce qu'on appelle la nature indéfinie des espèces, sont obligés de reconnaître que, dans l'état actuel des choses, elles ont des limites qu'elles ne franchissent pas. Seulement nous ignorons quelles sont ces limites, et rien ne nous garantit que celles que nous assignons aux espèces soient en réalité celles qui leur aient été données par la nature.

La difficulté du problème a sa source dans deux causes principales. La première est l'inépuisable variété qui forme le caractère le plus saillant des ouvra-

ges de la nature. Bien différente de l'homme, qui cherche à imprimer à ses productions le cachet d'une exacte conformité, elle semble se contenter dans les siennes d'une ressemblance générale : son but est atteint quand cette ressemblance existe, et elle brode, en quelque sorte, sur ce fond, le thème infini des modifications individuelles. De là vient qu'il n'existe peut-être pas deux individus d'une même espèce, qui soient complétement pareils dans leur structure générale et dans leurs plus petits détails. La seconde cause est l'absence d'un critérium infaillible, qui nous fasse juger de la validité du groupe que nous établissons comme espèce. La génération, qui est le meilleur de tous, n'en est pas un absolu, car nous voyons des animaux, que nous regardons comme d'espèces différentes, s'accoupler ensemble, et, d'un autre côté, il en est, appartenant à la même espèce, qui diffèrent plus entre eux que d'autres que nous distinguons spécifiquement; de sorte que, dans le premier cas, nous arguons de la ressemblance des individus sans avoir égard à leur accouplement; et, dans le second, de leur accouplement sans tenir compte de leurs différences, pour établir leur identité spécifique, ce qui ressemble beaucoup à une pétition de principes.

Peut-être faut-il admettre que la nature des animaux est en quelque sorte double, et qu'elle se compose de conditions organiques, les unes invariables, les autres soumises à l'empire des causes physiques; de sorte que le problème pourrait être résolu, en distinguant ce qui est ainsi fixe chez eux, de ce qui est sujet à des changemens perpétuels; mais cela revient à dire que nous connaîtrions exactement et dans leurs

détails les plus intimes l'organisation de chaque animal, son degré d'intelligence, ses mœurs, son mode de propagation, en un mot, toutes ses conditions d'existence, ce qui est le but définitif vers lequel doit tendre la science, mais ce qui n'est peut-être pas possible.

Si ces difficultés sont déjà très-grandes pour ce qui concerne les animaux supérieurs, elles le deviennent encore plus pour les Insectes, attendu leur multitude, leur petite taille, la courte durée de leur vie, la presque impossibilité de les observer dans beaucoup de cas, enfin, les innombrables formes intermédiaires qu'ils présentent à chaque instant; aussi établissons-nous souvent leurs espèces plutôt d'après un certain instinct qui nous guide, que sur des preuves réelles. Cet instinct nous induit d'autant moins en erreur que nous connaissons déjà un plus grand nombre d'Insectes, que nous les avons mieux étudiés, que nous sommes doués de cette sorte d'intuition indispensable dans ce genre de travaux, et surtout que nous établissons l'espèce sur un plus grand nombre d'objets de comparaison; d'où l'on peut induire combien il y a à retrancher de la foule de celles qui figurent dans nos catalogues, et qui ont été établies, surtout pour les exotiques, sur deux ou trois individus, souvent même sur un seul, et d'après les différences les plus légères.

Une autre difficulté vient de ce que le type spécifique n'est pas représenté par un seul individu, excepté chez les animaux inférieurs, qui ont la faculté de se reproduire d'eux-mêmes; partout ailleurs elle repose sur deux individus, l'un *mâle*, l'autre *femelle*, qui peuvent différer beaucoup entre eux; à quoi chez certains Insectes il s'en ajoute un troisième, appelé

neutre, qui possède aussi ses caractères propres. Il y a là une source perpétuelle d'erreurs dans lesquelles les entomologistes ne tombent que trop souvent.

Il est, en effet, assez rare que le mâle et la femelle se ressemblent complétement de tous points (1), et les différences qui existent entre eux sont même souvent plus fortes que les anomalies qui constituent ce qu'on appelle la *variété*. Les plus importantes portent principalement :

1° Sur la taille. Le mâle est presque partout plus petit que la femelle ; son corps est moins épais, moins large; ses membres sont plus grêles et plus alongés. Ces différences sont quelquefois énormes chez les espèces où la femelle est aptère; celle du *Drilus flavescens*, qui vit dans l'intérieur de la coquille de l'*Helix nemoralis*, dont elle dévore l'animal, et celles des genres *Cochenille* et *Kermès* surpassent de cinq à huit fois leurs mâles en grosseur.

2° Sur le nombre de certains organes propres aux deux sexes. Chez les Hyménoptères Porte-aiguillons, le mâle a constamment treize articles aux antennes et sept segmens à l'abdomen, tandis que la femelle n'a que douze articles aux premières, et six segmens au second. Ce dernier caractère distingue aussi les deux sexes dans presque tous les genres de la tribu des Cicindélètes, et le pénultième segment est, en outre, échancré chez les mâles.

3° Sur certains organes propres seulement à l'un des sexes. Ces différences sont surtout remarquables

---

(1) *Voyez* sur ce sujet : Malinowski, *Neue Schriften der Hallisch. naturf. Gesellsch.* tome I ; et Klüg, *Magaz. der Gesellsch. naturf. freunde zu Berlin*, 1807, p. 65, et 1808, p. 48.

quand elles portent sur des organes de première importance, tels que les ailes. Dans ce cas, c'est toujours la femelle qui en est privée ; du moins nous ne connaissons aucun mâle qui soit aptère, tandis que sa femelle est ailée. Quelques *Lampyris*, le *Drilus flavescens* parmi les Coléoptères, les *Mutilles* et genres voisins parmi les Hyménoptères, les *Psyche*, les *Œceticus* parmi les Lépidoptères, enfin les *Pucerons* et les *Cochenilles* chez les Hémiptères, nous offrent l'exemple de femelles réduites à la locomotion terrestre, tandis que le mâle réunit à celle-ci la locomotion aérienne. Ce même sexe, dans une foule de Lamellicornes coprophages, surtout des genres *Copris*, *Phanœus* et *Ontophagus*, est pourvu, sur la tête et le prothorax, de cornes ou de tubérosités plus ou moins bizarres, dont la femelle n'offre ordinairement que de légères traces; mais en revanche, dans le second de ces genres et dans les *Ateuchus*, le mâle est privé de tarses antérieurs, tandis que la femelle a conservé les siens.

4° Sur le développement ou la forme de parties propres aux deux sexes. Ce genre de différences atteint tous les organes sans exception. Ainsi les antennes, dans une foule de Coléoptères, notamment les *Callirhipis*, *Rhipicera*, *Phœnicocerus*, etc., sont rameuses, pectinées, flabellées dans les mâles et filiformes chez les femelles. Chez beaucoup de Longicornes, surtout les *Acanthocinus*, le mâle les a beaucoup plus longues que la femelle, quelquefois du double. Celles des *Brentus* mâles sont situées à l'extrémité du rostre, tandis que chez les femelles elles le sont à peu près au milieu. Les *Lucanus*, *Pholidotus*, *Lamprima* mâles ont des mandibules énormément

développées et plus ou moins rameuses ; celles des femelles sont, au contraire, de grandeur ordinaire. Les articles des tarses sont développés aux pates antérieures chez les mâles des Patellimanes et des Féroniens, aux mêmes pates et aux intermédiaires chez ceux des Harpaliens tandis que chez les femelles ils sont simples. Les cuisses intermédiaires sont arquées dans la plupart des *Calosoma* du premier de ces sexes, et droites chez le second. Beaucoup de mâles de Lépidoptères, tels que ceux des *Leptalis*, *Idea*, *Saturnia*, se reconnaissent à leurs ailes supérieures rétrécies, et falquées à leur sommet, tandis qu'elles sont arrondies chez les femelles. Dans le genre *Euplœa*, leur bord postérieur se prolonge en un lobe arrondi, qui recouvre en partie les inférieures; ce même bord est droit chez les femelles. Chez la plupart des *Rhodocera*, le bord antérieur des secondes ailes offre chez les mâles un espace ovalaire, pulvérulent et comme glanduleux, qui manque complétement dans l'autre sexe. Enfin, il n'est pas jusqu'aux arceaux inférieurs de l'abdomen qui ne présentent quelquefois des différences sensibles entre les deux sexes. Chez les *Cetonia*, par exemple, ils sont concaves chez les mâles et convexes chez les femelles.

5° Sur la couleur et le dessin. Les Insectes, sous ce rapport, répètent ce qui a lieu chez les oiseaux. Les mâles ont des couleurs plus variées, plus éclatantes que les femelles, ou, si le contraire arrive, comme chez quelques Lépidoptères nocturnes, les nuances de ces dernières sont plus adoucies, plus fondues et le dessin moins tranché. Cela est si vrai, qu'on l'observe même chez les espèces qui sont d'un noir uniforme. Chez celles du genre *Feronia*, qui sont presque toutes revêtues

de cette livrée monotone, le noir est beaucoup plus foncé et brillant chez les mâles que chez les femelles. L'ordre des Lépidoptères étant celui que la nature s'est plu à embellir des plus riches couleurs, offre plus qu'aucun autre, des contrastes frappans, sous ce rapport, entre les deux sexes; aussi nulle part peut-être n'ont-ils fait naître autant d'erreurs. On sait, par exemple, aujourd'hui, que les *Papilio Priamus* et *Panthous*, *Helena et Amphimedon*, *Erectheus et Egeus*, *Pammon* et *Polytes*, *Nymphalis Bolina* et *Mysippus*, etc., si long-temps séparés comme distincts spécifiquement, ne sont que les deux sexes d'une même espèce.

6° Sur la sculpture, la villosité, etc. Il suffira de citer pour exemple ces grandes espèces de *Dytiscus* chez qui les élytres lisses chez le mâle sont profondément sillonnées chez la femelle.

Si l'on poussait ce parallèle plus loin, on trouverait des différences analogues entre les deux sexes dans leurs mœurs et leurs instincts, différences qui tiennent principalement au rôle que chacun d'eux joue dans la conservation de l'espèce. Le mâle devant, comme chez tous les autres animaux, attaquer la femelle, est souvent plus agile, plus vif dans ses mouvemens, plus ardent que cette dernière, surtout à l'époque de l'accouplement : celle-ci, au contraire, étant chargée du soin des œufs, son rôle commence en quelque sorte lorsque celui du mâle est fini, et c'est alors qu'elle déploie toutes les merveilles de l'instinct que lui a départi la nature. Le mâle ne prend jamais aucune part aux travaux qu'elle exécute dans cette circonstance.

Les *neutres* n'existent que chez les Insectes qui vivent en sociétés parfaites, et ce sont eux qui sont char-

gés des travaux les plus pénibles de la communauté, ainsi que de la conservation de la progéniture. Ils se distinguent des deux sexes précédens par des caractères plus ou moins prononcés, que nous exposerons brièvement quand nous traiterons des sociétés en question.

Il suffira de dire ici que ces neutres ne sont que des femelles, dont les organes génitaux ont subi un arrêt dans leur évolution, et sont restés dans un état d'atrophie plus ou moins complet, ainsi que le montre l'inspection anatomique. Il arrive même assez souvent qu'ils prennent le développement nécessaire pour remplir leurs fonctions. Ces femelles, plus petites que les autres qu'on observe chez les *Guêpes*, les *Bourdons* et les *Abeilles*, ne sont en effet que des neutres, dont les organes génitaux sont parvenus à l'état normal. Chez les *Fourmis* même, suivant Huber (1), les ouvrières s'accouplent quelquefois avec les mâles, mais sans qu'il en résulte rien, et ce coït contre nature leur coûte ordinairement la vie. Ce qui a lieu chez les *Abeilles* permet d'entrevoir la cause qui arrête ou développe les organes sexuels. Ces Insectes construisent, comme on sait, deux sortes de cellules; les unes qui constituent la masse des gâteaux, et où sont déposées les larves qui doivent produire les ouvrières; les autres, en petit nombre, plus vastes, et destinées à l'éducation des larves des femelles ou reines. Ces larves, ainsi logées différemment, reçoivent aussi une nourriture qui n'est pas la même; les secondes sont nourries d'une matière plus délicate, d'une *gelée royale*, suivant l'expression d'Huber, et dont l'influence est

(1) *Nouvelles observations sur les Abeilles*, tome II, p. 443.

telle, que, s'il en tombe quelques parcelles dans les cellules ordinaires, les larves que celles-ci contiennent, de neutres qu'elles eussent été, deviennent aptes à propager l'espèce; et c'est ainsi que s'explique la présence de femelles d'une taille inférieure dans les ruches. On peut par ce moyen se procurer des reines à volonté, et les *Abeilles* le font elles-mêmes quelquefois quand elles ont perdu la leur.

Ces neutres, ainsi devenus aptes à la propagation, ne produisent que des mâles, s'il faut en croire Huber, circonstance aussi inexplicable qu'une autre du même genre qui a lieu chez les femelles de l'Abeille domestique. Dans le cours ordinaire des choses, une reine d'Abeille s'accouple peu de temps après sa transformation en Insecte parfait; quarante-six heures environ après cet acte, elle commence sa ponte, et pendant les onze premiers mois de sa vie elle ne produit que des œufs de neutres; puis, après ceux-ci des œufs de mâles. Mais si par suite de circonstances quelconques ses rapports avec le mâle n'ont eu lieu qu'après le vingt-unième jour de sa naissance, les premiers œufs qu'elle produira seront des œufs de mâles, et pendant toute sa vie elle n'en pondra pas d'autres.

Les neutres des *Termites* paraissent faire exception à la règle ci-dessus, et n'avoir réellement aucune trace de sexes. M. Burmeister, du moins, n'a pu en découvrir aucun vestige à l'intérieur ni à l'extérieur chez ceux qu'il a disséqués; mais on peut très-bien se rendre compte de cela, en admettant que leurs organes génitaux sont restés en germes trop petits pour être aperçus.

Toutes les différences sexuelles dont il vient d'être question rentrent dans le type spécifique; mais, d'après

la loi de variété indiquée plus haut, ce type est sujet à une multitude de déviations, les unes de peu d'importance, les autres très-graves, qui n'empêchent pas que les individus qui en sont affectés ne continuent d'appartenir à leur espèce. Nous comprendrons toutes ces déviations sous le nom d'*anomalies*, mot qui signifie par conséquent toute particularité d'organisation que présente un individu, comparé à la majorité de ceux de son espèce et de son sexe.

Considérées d'une manière aussi générale, les anomalies comprennent nécessairement des phénomènes de nature et d'importance très-diverses, depuis celles qui sont à peine perceptibles et sans aucune influence quelconque sur les fonctions et la régularité des formes de l'individu, jusqu'à celles qui le rendent difforme et apportent un trouble grave dans le jeu des organes; et néanmoins la plupart des auteurs qui ont traité de ces déviations organiques, aussi bien chez les Insectes que chez les animaux supérieurs, les ont confondues presque toutes sous le nom de *monstruosités* (1). Nous nous conformerons à l'opinion évidemment plus rationnelle de ceux qui n'appliquent ce dernier mot qu'aux anomalies les plus fortes, et nous adopterons, avec quelques modifications de peu d'importance, la classification proposée par M. I. Geoffroy Saint-Hilaire, dans un ouvrage (2) qui vient de le placer au premier rang parmi les tératologues.

---

(1) M. Asmuss, par exemple, un des derniers auteurs qui aient traité *ex professo* de la monstruosité chez les Insectes (*Monstrositates Coleopterorum*, in-8°, Rigæ et Dorpati, 1835), regarde comme telles de simples vices de conformation qui sont presque des cas pathologiques, et admet jusqu'à des *monstruosités de couleur*.

(2) *Histoire générale des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux, ou Traité de Tératologie.* 3 vol. in-8°, avec atlas; Paris, 1832-1837.

Ainsi, il est des anomalies très-légères, qui sont sans influence aucune sur les fonctions et n'entraînent point de difformité. Elles constituent ce qu'on appelle communément *variétés*.

D'autres plus graves, et qui, sans porter sur le nombre des organes, les déforment plus ou moins et peuvent aller jusqu'à empêcher l'exercice de certaines fonctions, sont des *vices de conformation*.

Enfin d'autres, plus graves encore, donnent à l'individu une conformation très-vicieuse, en opposition avec les lois ordinaires de l'organisation. Celles-ci seules doivent porter le nom de *monstruosités*.

Ces anomalies, comme on doit naturellement s'y attendre, se présentent d'autant plus fréquemment, que leur importance est moindre. Ainsi les variétés sont extrêmement communes; les vices de conformation, sans être rares, s'observent beaucoup moins souvent; quant aux monstruosités si nombreuses et si variées chez les animaux vertébrés, et qui forment aujourd'hui une multitude de genres classés en familles, tribus et ordres, elles se réduisent chez les Insectes à peu de chose, et tous les cas connus rentrent naturellement dans un petit nombre de catégories, ainsi qu'on le verra plus loin. Cette rareté pourrait être attribuée à ce qu'elles échappent à l'observation; mais les Insectes sont si nombreux, ils multiplient tellement pour la plupart, que si la monstruosité était vraiment commune parmi eux, nous l'observerions journellement. Cette rareté est réelle, et la cause en est dans la loi d'après laquelle les animaux sont d'autant moins sujets aux déviations organiques, que leur structure est plus simple, à quoi il faut ajouter le mode de développement de ces animaux, qui les expose, beaucoup plus que les verté-

brés, à périr lorsqu'ils sont atteints de quelque vice important dans leur organisation.

A. *Variétés.* D'après la définition donnée plus haut, ces anomalies sont très-faciles à reconnaître. Elles ne portent que sur les circonstances les plus accessoires de l'organisation, et peuvent bien modifier quelquefois le *facies* de l'animal, mais ne lui impriment aucune difformité. Toutes rentrent dans les catégories suivantes :

1° Variétés de taille. Elles peuvent avoir lieu en plus ou en moins, et correspondent au nanisme et au géantisme des animaux supérieurs. Les premières sont beaucoup plus communes que les secondes, et maintenues dans des limites moins étroites. On rencontre, en effet, assez fréquemment des Insectes qui sont deux et même trois fois plus petits que la majorité des individus de leur espèce, mais jamais on n'en voit qui soient du double plus grands. Il en est de même chez l'homme et les autres vertébrés.

2° Variétés de volume partiel. Elles affectent les appendices, tels que cornes, protubérances dont sont pourvues beaucoup d'espèces, plutôt que les véritables organes, et consistent, soit dans une augmentation, soit dans une diminution. La première n'est pas rare chez certains Lépidoptères diurnes, dont les dentelures des ailes inférieures s'alongent quelquefois en queue. La seconde est très-commune, surtout dans les espèces des genres *Copris*, *Phanœus*, *Scarabœus*, etc., qui portent sur la tête et le prothorax des protubérances plus ou moins remarquables.

3° Variétés de forme générale. Ce sont surtout celles-ci qui altèrent le *facies* des individus. Il n'est pas

rare d'en rencontrer qui sont un peu plus alongés ou plus courts, plus larges ou plus grêles que les autres individus de leur espèce.

4° Variétés de forme partielle. Elles sont de même nature que les précédentes, mais n'affectent que certains organes sans les rendre difformes.

5° Variétés de sculpture, de villosité, etc. Elles sont si communes, qu'il n'est guère d'individus qui n'en offrent des traces plus ou moins sensibles.

6° Variétés de couleur et de dessin. On sait assez combien elles sont fréquentes, mais elles ont cela de particulier, qu'elles n'ont rien de commun avec l'albinisme et le mélanisme des animaux vertébrés, et ont plutôt de l'analogie avec celles des végétaux. De même que chez ces derniers, elles sont soumises, du moins pour ce qui concerne les couleurs, à des lois assez fixes, chaque nuance ne se changeant qu'en certaines autres, et non pas en toutes indifféremment.

Toutes les déviations organiques qui ne rentrent pas dans l'une de ces catégories, sont ou des vices de conformation ou des monstruosités.

Les anomalies qui constituent la variété se transmettent quelquefois par la génération; mais le plus ordinairement l'individu qui en est affecté produit des individus semblables au type de l'espèce. Dans le premier cas, la variété est appelée *constante*, et dans le second *accidentelle* (1).

Il peut aussi arriver que, par l'effet de circonstances particulières, la variété n'apparaisse que sur quelques-

(1) C'est donc à tort que certains entomologistes de nos jours se servent de ces expressions : *variété accidentelle et constante*. Elles impliquent une contradiction manifeste, et, sous quelque aspect qu'on les examine, il est impossible de leur trouver un sens.

uns des points du territoire que l'espèce a reçu pour domaine, ou bien qu'elle se montre irrégulièrement sur tous les points ou le plus grand nombre des points du territoire en question. Dans le premier cas elle est dite *locale*. L'usage n'a pas encore consacré de nom pour le second; elle pourrait recevoir celui de *sporadique*.

La variété locale étant due à quelques conditions de température ou de végétation propres à certaines localités, est ordinairement constante, tandis que la variété sporadique est presque toujours accidentelle.

L'étude des variétés accidentelles n'est que d'un médiocre intérêt, et n'en acquiert qu'en raison de la fréquence avec laquelle elles se renouvellent. Celle des variétés constantes a au contraire une certaine importance, surtout pour la partie de la science, qui traite de la distribution des Insectes sur le globe. Étant héréditaire, cette variété répète exactement l'espèce, au point qu'elle peut avoir elle-même ses propres variétés, qui deviennent alors des *sous-variétés*. Ce caractère d'hérédité rend souvent très-difficile à déterminer si elle est ou non une espèce, et nous n'avons, pour le décider, d'autres moyens que de nous assurer si les individus qui la composent s'accouplent ou non avec ceux de l'espèce à laquelle nous la rapportons; et encore n'est-ce là, comme nous l'avons vu, qu'une preuve incomplète.

La plupart des Insectes n'ont qu'une médiocre tendance à produire des variétés; chez d'autres, au contraire, elle est si forte, qu'il devient presque impossible de distinguer quels sont les individus qu'on doit regarder comme constituant le type de l'espèce. Cette tendance peut exister dans les deux sexes ou chez un

seul. Comme exemple du premier cas nous citerons la *Vanessa Larinia* d'Amérique, dont Fabricius a fait deux espèces, Cramer trois, et sur laquelle on pourrait en établir vingt si on le voulait, car il n'y a peut-être pas deux individus qui se ressemblent, surtout en dessous. Dans le second se trouve le *Papilio Memnon* de l'Inde, dont le mâle varie très-peu, tandis que la femelle le fait de la manière la plus extraordinaire; quelquefois elle ressemble au mâle, mais rarement; le plus souvent elle s'en éloigne énormément; tantôt ses ailes inférieures sont dépourvues de queue; tantôt elles en ont une très-longue et spatulée, etc. Elle devient alors les *P. Ancœus*, *Laomedon*, *Agenor*, *Achates*, et *Alcanor* de Cramer, qui diffèrent tellement entre eux qu'on n'eût jamais songé à les réunir si on ne les eût obtenus d'une même couvée de chenilles (1).

Il peut aussi se présenter un cas qui donne naissance à une difficulté semblable : c'est celui où le type spécifique change à chaque génération. Il est, comme on doit bien le penser, excessivement rare, et il n'y a même qu'une espèce qui en fournisse l'exemple. C'est la *Vanessa Prorsa*, dont on a fait une seconde espèce sous le nom de *Levana*. Cette Vanesse paraît deux fois par an, en avril et en juin. Tous les individus qui paraissent dans le premier de ces mois sont des *Prorsa*; et tous ceux qui naissent dans le second, des *Levana*. Il est par conséquent impossible de décider quel est le type spécifique de cette espèce, et lequel des deux noms ci-dessus doit lui rester. Cette observation curieuse est de M. Boisduval, qui l'a faite en élevant les chenilles de cette espèce.

---

(1) *Voyez*, pour cette espèce, Boisduval, *Species général des Lépidoptères*, tome I, p. 192.

Les variétés de taille sont les seules dont il soit facile de se rendre compte. On conçoit en effet que l'individu, provenant d'une larve qui aura eu des alimens en abondance, sera plus développé que celui dont la larve aura subi des privations. Rien n'est même plus facile que de se procurer des variétés de cette nature dans les ordres dont les larves sont faciles à élever, tel que celui des Lépidoptères. La température produit aussi des effets analogues; les individus d'une même espèce, répandue sur un vaste territoire, sont plus grands dans les pays chauds que dans les pays froids, dans les contrées peu élevées au-dessus du niveau de la mer que dans les montagnes.

Les variétés de couleur s'expliquent aussi assez bien par la même cause dans le cas dont il est ici question. Les individus des pays chauds sont presque toujours plus vivement colorés que les autres.

Quant aux autres variétés, ces deux causes leur sont inapplicables. On pourrait les attribuer à l'hybridisme, s'il était prouvé qu'il est réellement fréquent chez les Insectes. On sait qu'on appelle *hybrides* les produits de l'accouplement de deux espèces différentes. On connaît parmi les Insectes un assez grand nombre d'exemples d'accouplemens de cette nature entre des espèces appartenant, non-seulement au même genre, mais à des genres et même à des familles différentes. On cite par exemple comme authentique celui des *Cantharis melanura* et *Elater niger* (1), *Melolontha agricola* et *Cetonia hirta* (2), *Chrysomela ænea* et *Ga-*

---

(1) Rossi, *Memorie di Verona*, tome VIII, p. 119. — Germar, *Magazin der Entomologie*, tome IV, p. 404.

(2) Treviranus, *Vermische Schriften*, tome I, p. 22.

leruca alni, *Attelabus coryli* et *Donacia simplex* (1); mais il est évident qu'il n'a pu, entre des espèces aussi éloignées, être suivi de fécondation, manquant de la première condition nécessaire en pareil cas, une grande analogie dans l'organisation.

Lorsque l'union des sexes a lieu entre deux espèces très-voisines, il est possible au contraire qu'elle soit féconde; il y a même, pour les Insectes, quelques observations positives qui le prouvent. Mais il est extrêmement probable que, dans la majorité des cas, ces hybrides ne se propagent pas au delà d'un petit nombre de générations, ou même souvent pas du tout.

Quelques auteurs, s'appuyant principalement sur des exemples empruntés à certains mammifères, tels que le chien et le loup, le cheval et l'âne, ont fait jouer un grand rôle à l'hybridisme dans la production des variétés; M. Gravenhorst, entre autres, lui attribue l'origine des innombrables formes intermédiaires qu'on observe parmi les Insectes (2). Mais nous croyons que ces accouplemens adultérins sont plus rares chez ces animaux qu'on ne le pense communément, et même plus difficile pour eux que pour les mammifères, à cause de la forme compliquée de leurs organes génitaux externes. Des espèces très-voisines ont quelquefois ces organes tellement différens, que tout rapprochement entre les sexes est rendu par-là impossible. C'est ce qui a lieu, par exemple, chez les *Bourdons*. Il y a d'ailleurs une raison péremptoire à opposer à ces idées de mélange des espèces; c'est que,

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 292.

(2) *Über Bastarderzeugung*, in Voigt's *Magazin*, tome IX.

s'il en était ainsi, il y a long-temps qu'elles seraient plongées dans un inextricable chaos, et l'harmonie des êtres organisés qui repose sur elles anéantie; nous les voyons au contraire se maintenir toujours les mêmes, en oscillant pour ainsi dire entre certaines limites, ce qui prouve le peu d'influence que l'hybridisme, ou toute autre cause agissant sur les individus, ont en définitive sur elles.

B. *Vices de conformation.* — Les déviations organiques, qui constituent la variété, n'ont jamais été confondues avec les monstruosités. Il en est tout autrement de celles dont il est ici question : on leur donne journellement ce nom, et la plupart figurent dans les classifications tératologiques sous celui de *monstruosités par structure hétérogène* (*per fabricam alienam*). Il est cependant facile de les distinguer des véritables monstruosités. En effet, elles n'affectent ni la forme générale du corps, ni le nombre des organes, mais seulement la forme de ces derniers. Légères, elles sont sans aucune importance pour l'animal ; mais à leur *summum* de gravité, elles peuvent le gêner dans quelques-unes de ses fonctions, et toujours le rendent plus ou moins difforme : elles accompagnent souvent la monstruosité et la rendent encore plus complexe.

Ces anomalies sont communes, et il n'est pas de collection d'Insectes où un examen attentif ne puisse en faire découvrir un certain nombre : elles sont du reste de très-peu d'importance scientifiquement parlant, et il serait aussi oiseux que difficile de les classer, car elles affectent indistinctement tous les organes.

Ainsi, par exemple, il n'est pas rare de rencontrer, surtout parmi les Lépidoptères, des individus chez qui

une des ailes, bien conformée du reste, est sensiblement plus petite que les trois autres. Nous en possédons plusieurs qui présentent cette particularité. M. Asmuss (1) a fait connaître un cas analogue assez intéressant, mais qui porte sur les pates. C'est un *Carabus creutzeri*, dont la pate gauche est beaucoup plus courte que sa correspondante, déviation qui est accompagnée d'une courbure insolite de la jambe et d'un gonflement des trois derniers articles du tarse. Ces deux cas sont très-peu graves : parmi ceux plus importans que nous avons vus, nous citerons celui d'un *Carabus auratus*, pris par nous il y a quelques années, et dont la mandibule droite, deux fois plus grande que l'autre, était déjetée en bas, très-grosse à sa base, et bifide à son sommet. Malgré cette difformité portant sur un organe aussi essentiel, l'animal paraissait aussi bien portant que s'il eût été dans un état normal (2).

Certains vices de conformation doivent plutôt être considérés comme des cas pathologiques que comme de véritables anomalies, quoiqu'il soit fort difficile de distinguer ce qui est congénial chez les Insectes de ce qui ne l'est pas. Telles sont ces sortes de tumeurs ou d'ampoules qu'on observe assez fréquemment, soit aux antennes, soit aux ailes, surtout chez les Coléoptères, qui y paraissent plus sujets que les autres ordres. Il arrive aussi souvent qu'au moment de l'éclosion les ailes ne se développent pas ou se développent mal, et restent plus ou moins chiffonnées ou contournées sur elles-mêmes. Les Lépidoptères sont très-sujets à cet acci-

(1) *Monstrositates Coleopterorum*, p. 16, Pl. 1.

(2) M. Stannius a décrit un assez grand nombre de ces vices de conformation dans les *Archiv für anatomie*, *physiologie*, etc., de M. J. Müller, année 1835, p. 295.

dent, qui provient, soit d'un manque d'humidité suffisante, soit de ce que la circulation du sang est interrompue ou se fait mal dans les nervures de ces organes. Degéer a même observé une véritable hydropisie chez une *Pieris cratægi* nouvellement éclose (1); un liquide verdâtre abondant s'était infiltré entre les deux membranes de l'une des ailes et la rendait épaisse et pesante; il se portait de quelque côté qu'on inclinât l'animal, sans être arrêté par les nervures, et une incision le faisait sortir en abondance; l'animal périt promptement. Réaumur mentionne aussi quelques Diptères dont les ailes avaient subi une déformation semblable, mais occasionée simplement par de l'air (2). Les Insectes ont par conséquent leurs maladies aussi bien que les vertébrés; et un traité de pathologie entomologique ne serait pas sans intérêt.

La plupart des vices de conformation s'expliquent sans beaucoup de difficulté. Ils doivent très-probablement leur origine à des causes qui ont agi mécaniquement sur la larve ou sur la nymphe, et qui ont arrêté le développement de certaines parties ou leur ont fait prendre des formes insolites. Une larve, par exemple, peut avoir une de ses pates écailleuses fortement froissée par un accident : il en résultera nécessairement une déformation qui se reproduira chez l'Insecte parfait.

C. *Monstruosités*.—Après avoir mis à part les déviations organiques qui constituent la variété et les vices de conformation, il reste chez les Insectes un certain nombre de cas faciles à reconnaître aux caractères in-

---

(1) *Mémoires*, tome I, p. 64.
(2) *Mémoires*, tome IV, p. 342.

diqués plus haut et qui sont les monstruosités proprement dites.

Un premier groupe très-naturel comprend le gynandromorphisme (1), c'est-à-dire la réunion des deux sexes, ou de quelques-uns de leurs caractères sur un seul individu. M. I. Geoffroy Saint-Hilaire a séparé cette espèce de déviation organique des autres monstruosités pour en former un embranchement à part; mais nous ne voyons aucun inconvénient à les réunir chez les Insectes.

Si l'on examine ensuite les anomalies auxquelles ce savant réserve le nom de monstruosités, on est frappé du petit nombre qu'en présentent les Insectes comparativement aux vertébrés. En effet, M. I. Geoffroy Saint-Hilaire divise les monstres en deux grandes classes : les *monstres autositaires*, chez qui on ne trouve que les élémens complets ou incomplets d'un seul individu, et les *monstres composés*, chez qui se trouvent les élémens complets ou incomplets de deux individus. La première est partagée en douze familles et quarante-un genres, et la seconde en onze familles et trente-huit genres. Or, tous les monstres connus chez les Insectes rentrent, sauf trois cas, dans trois de ces familles, celles des Ectroméliens et des Syméliens faisant partie de la première classe, et celle des Polyméliens appartenant à la seconde, et, dans chacune de ces familles, ils ne comptent qu'un seul genre; à quoi il est essentiel

(1) Nous employons ce mot de préférence à celui d'*hermaphrodisme* qui nous paraît devoir être réservé pour les cas où la réunion des deux sexes sur un seul individu est l'état normal, comme, par exemple, chez quelques Mollusques gastéropodes. L'expression de Gynandromorphisme indique que l'animal simule seulement cet état normal.

d'ajouter que ces monstres ne se classent même que par analogie dans les familles en question, les anomalies entomologiques et celles des vertébrés ne pouvant avoir que des rapports éloignés, vu la grande différence qui existe dans le mode de développement de ces animaux.

Quant aux trois cas exceptionnels, ils ne peuvent rentrer, même de loin, dans aucune des autres familles établies par M. I. Geoffroy Saint-Hilaire. Deux consistent en effet en un arrêt partiel de développement, qui a fait que quelques-unes des parties de la larve se sont conservées chez l'Insecte parfait; l'autre en une scission plus ou moins profonde qui s'est opérée, non dans les membres, mais dans le corps lui-même.

La simplicité de ces monstruosités n'est pas moins remarquable lorsqu'on la compare aux profondes altérations organiques que présentent si souvent celles des vertébrés. Aussi, quoique donnant en général à l'individu un aspect plus anormal que les vices de conformation, elles n'empêchent ordinairement guère plus l'exercice des fonctions que ces derniers; mais assez souvent ceux-ci viennent s'y ajouter et la rendre plus complexe.

Toutes les monstruosités entomologiques rentrent donc dans les six classes suivantes :

1° *Monstres gynandromorphes*, ou réunissant les caractères des deux sexes;

2° *Monstres ectroméliens* (1), manquant de quelques organes ou parties d'organes;

4° *Monstres symméliens* (2), chez qui deux ou plusieurs organes se sont fondus en un seul;

(1) De εκτρώω, je fais avorter, et μέλος, membre.

(2) De σύν, ensemble, et μέλος, membre.

5° *Monstres par arrêt de développement*, ayant conservé quelques parties de la larve ;

6° *Monstres par scission*, dont le corps est ouvert sur une partie de la longueur ;

3° *Monstres polyméliens* (1), ayant des organes ou des parties d'organes surnuméraires.

Il est presque inutile de faire observer qu'un Insecte peut appartenir à la fois à plusieurs de ces catégories. Il peut en effet avoir des organes en moins d'un côté, en plus de l'autre, et, outre cela, réunir les deux sexes ; mais, dans la réalité, ce cas est très-rare, et rien n'est plus facile que de décomposer ses élémens et les ramener chacun à leur classe.

I. Monstres gynandromorphes. Cette monstruosité est la plus commune de toutes, et les cas assez nombreux qu'on en connaît sont presque tous concentrés dans l'ordre des Lépidoptères, qui montre ainsi une seconde fois une plus forte tendance que les autres à s'écarter de l'état normal en ce qui concerne la génération. En effet, sur soixante-treize cas de gynandromorphisme que nous trouvons mentionnés dans les auteurs (2), ou que nous avons eu occasion d'observer par nous-mêmes, soixante-sept appartiennent à l'ordre en question,

---

(1) De πολυς, plusieurs, et μέλος, membre.

(2) Un grand nombre d'auteurs ont rapporté des cas de gynandromorphisme. Nous ne citerons dans cette note que ceux qui en ont donné des listes plus ou moins complètes. *Voyez* Ochsenheimer, *Schmetterlinge von Europa*, tome IV, p. 185. — Germar in Meckel's *Archiv für die physiologie*, tome V, p. 365. — Rudolphi, *Mémoires de l'Académie royale de Berlin*, *classe de physique*, 1828, p. 50. — Klüg, *Jarbücher der Insectenkunde*, Berlin, 1834, p. 254. — A. Lefebvre, *Annales de la Société entomologique de France*, tome IV. p. 143. — Burmeister, *Handbuch derEntomologie*, tome I, § 205. — Asmuss, *Monstrositates Coleopterorum*, ut suprà.

deux à celui des Coléoptères, et quatre à celui des Hyménoptères. Il est possible, cependant, que cette énorme disproportion vienne en grande partie de ce que les différences sexuelles sont en général plus prononcées chez les Lépidoptères que dans les autres ordres, et par conséquent leurs anomalies plus aisées à apercevoir.

Ochsenheimer, qui a donné une liste des Lépidoptères gynandromorphes (1) connus de son temps, les avait divisés en deux classes : ceux *parfaits*, chez qui un des côtés du corps est en entier mâle et l'autre femelle, et ceux *imparfaits*, chez qui l'un des sexes prédomine. Mais cette division est loin d'être suffisante. En effet, le gynandromorphisme, quoique plus simple chez les Insectes que chez les vertébrés, présente chez les premiers un assez grand nombre de combinaisons qui forment autant de catégories distinctes. Mais malheureusement, dans l'état actuel de la science, il est impossible de les établir sur des bases solides, c'est-à-dire sur la disposition des organes sexuels eux-mêmes. En effet, nous ne connaissons jusqu'à présent que deux Insectes gynandromorphes qui aient subi l'examen anatomique, la plupart des personnes qui rencontrent de ces monstruosités les gardant précieusement sans les disséquer, et les rendant ainsi presque inutiles à la science. Les caractères extérieurs sont donc les seuls qui restent pour classer les monstres qui nous occupent dans l'immense majorité des cas, et il n'est pas impossible que la plupart de ceux qui appartiennent aux hermaphrodites imparfaits d'Ochsenheimer ne soient réellement pas hermaphrodites par leurs organes sexuels.

---

(1) *Loco cit.* Voyez la note précédente.

En n'ayant ainsi égard qu'aux caractères extérieurs, les Insectes gynandromorphes se partagent naturellement en trois catégories :

1° *Gynandromorphes mixtes*, chez qui les caractères des deux sexes se font équilibre sans que les uns l'emportent sur les autres ;

2° *Gynandromorphes masculins*, chez qui les caractères mâles prédominent ;

3° *Gynandromorphes féminins*, chez qui les caractères femelles ont la prépondérance.

La première classe répond aux hermaphrodites parfaits d'Ochsenheimer, et les deux autres à ses hermaphrodites imparfaits.

Le gynandromorphisme mixte est toujours latéral, c'est-à-dire que l'un des sexes est placé à droite et l'autre à gauche, ou *vice versa* avec ou sans ligne de séparation distincte sur la ligne médiane. Il est aussi le plus commun de tous ; sur les soixante-sept cas mentionnés plus haut parmi les Lépidoptères, onze sont indéterminés, et, sur les cinquante-six restans, trente-neuf appartiennent à cette catégorie, et dix-sept aux deux autres. Les deux Coléoptères gynandromorphes connus en font également partie. Quant aux quatre Hyménoptères, un est indéterminé, et les trois autres rentrent dans le gynandromorphisme masculin ou féminin.

M. Rudolphi a fait connaître (1) les résultats qu'a fournis à M. Schultz la dissection d'un gynandromorphe mixte. Cette observation, quoique unique, est très-précieuse en ce qu'elle jette un grand jour sur la véritable nature de ces monstres, en faisant voir que

(1) *Mémoires de l'Académie royale de Berlin*, 1828, p. 55.

bien que les caractères des deux sexes soient également répartis à l'extérieur, en réalité les organes sexuels appartiennent à l'un plutôt qu'à l'autre. Le sujet de cet examen était un *Gastropacha quercifolia* mâle à gauche, et femelle à droite, avec une ligne de séparation sur le milieu du corps. Intérieurement il existait à droite un ovaire pourvu d'une trompe qui s'ouvrait dans le canal déférent de l'organe mâle. Celui-ci, placé à gauche, consistait en deux testicules, situés à la suite l'un de l'autre et réunis par un vaisseau grêle. Du second de ces testicules partait un canal déférent qui, à quelque distance, recevait un autre vaisseau qui n'était probablement que le canal déférent de l'autre testicule. Le premier se dilatait ensuite en un canal éjaculateur auquel était attachée la poche spermatique de l'organe femelle et qui s'engageait dans la gaîne du pénis, le seul organe externe qui existât. Cet individu n'était en définitive qu'un mâle, et capable seulement d'agir comme tel dans l'acte copulatoire. Il est vivement à regretter que d'autres individus appartenant à cette catégorie n'aient pas subi un examen semblable.

On a souvent remarqué la tendance singulière qu'a chez les gynandromorphes mixtes le sexe mâle à se porter sur le côté droit du corps. Sur les trente-neuf cas que nous connaissons, il y en a sept chez qui les auteurs ont omis de mentionner cette particularité; et, sur les trente-quatre autres, il y en a vingt-trois chez qui le sexe mâle est à droite, le sexe femelle à gauche, et onze chez qui l'inverse se fait remarquer. La même propension existe, quoique dans des proportions moins fortes chez les vertébrés. Les Insectes confir-

ment ainsi la prépondérance qu'a en général le côté droit sur le gauche.

Les gynandromorphes mixtes peuvent-ils quelquefois se suffire à eux-mêmes ? Il y a deux cas connus qui pourraient le faire supposer, mais à tort. L'un a été observé par Hettlinger (1), sur une *Phalène du coignassier*, qui pondit des œufs peu de temps après sa métamorphose, œufs qui restèrent stériles ; l'autre beaucoup plus curieux est rapporté par Scopoli (2), et concerne un *Gastropacha pini*, chez qui les deux organes sexuels étaient visibles à l'ouverture anale, et qui pondit des œufs d'où naquirent des chenilles. Scopoli explique à la fois le gynandromorphisme, et la fécondité des œufs, en supposant que deux chenilles de cette espèce s'étaient renfermées dans un même cocon, puis métamorphosées en une seule chrysalide, et enfin, qu'après l'éclosion de l'Insecte parfait, il y avait eu copulation entre les deux organes sexuels. Nous reviendrons plus tard sur la fusion de deux individus en un seul. Quant à la copulation, nous la regardons comme physiquement impossible. On pourrait tout au plus admettre que la fécondation avait eu lieu dans l'intérieur du corps, le canal déférent de l'organe mâle étant disposé de manière à verser le fluide spermatique directement dans l'oviducte de l'organe femelle. Mais il n'est pas même besoin de recourir à cette hypothèse, puisque nous savons que les Lépidoptères crépusculaires et nocturnes produisent quelquefois des œufs féconds sans accouplement préalable.

(1) *Lettre sur une Phaleine hermaphrodite*; dans le *Journal de Physique*, année 1765, 1re. partie, p. 868.

(2) *Introductio ad historiam naturalem*. In-8o., Prague, 1777, p. 416.

Le cas mentionné par Hettlinger est encore plus simple. L'individu était très-certainement une femelle, et, en pondant des œufs stériles, elle ne fit que ce que les Lépidoptères nocturnes exécutent tous les jours sous nos yeux.

Mais si les gynandromorphes mixtes ne peuvent se féconder eux-mêmes, ce qui néanmoins n'est pas absolument impossible, il est très-probable que, dans la majorité des cas, ils peuvent accomplir les fonctions génératrices. Rien, par exemple, ne s'y opposait chez le *Gastropacha quercifolia*, cité plus haut, puisqu'il possédait toutes les parties essentielles de l'organe mâle, et le cas inverse est également facile à concevoir.

Le gynandromorphisme masculin et féminin donne lieu à un plus grand nombre de combinaisons que le précédent. Il n'arrive en effet jamais, chez les Insectes, que les caractères des deux sexes se fondent ensemble, ainsi que cela a lieu quelquefois chez les vertébrés, de manière à donner à l'individu un *facies* qui ne soit ni mâle ni femelle, mais un composé de tous deux. Le fond reste mâle ou femelle, et les caractères de l'autre sexe s'y superposent en quelque sorte et tranchent plus ou moins fortement avec ceux de ce fond. Il arrive cependant parfois quelque chose d'assez voisin d'une fusion; c'est, par exemple, lorsqu'une aile est mâle par sa forme, et femelle par ses couleurs. Ochsenheimer fait mention d'une *Anthocharis cardamines*, dont les ailes supérieures offraient cette disposition. Les caractères sexuels surajoutés pouvant ensuite affecter toutes les parties du corps indistinctement, il en résulte une multitude de combinaisons qui toutes néanmoins rentrent dans les trois catégories qui suivent.

1° *Gynandromorphisme semi-latéral*. L'un des côtés

est entièrement mâle, et une partie de l'autre femelle, ou *vice versâ*. Cette catégorie est la plus commune de toutes; c'est à elle qu'appartient le second gynandromorphe qui ait été disséqué : c'était une *Melitea dydimus* mâle, avec l'œil, le palpe et l'antenne gauches femelles. A l'ouverture, les organes mâles furent trouvés complets et dans leur état normal, avec un ovaire situé à gauche et sans connexion avec aucun autre organe (1).

2° *Gynandromorphisme superposé*. Les caractères sexuels ne sont plus disposés transversalement, mais suivant l'axe longitudinal du corps, d'où il peut résulter deux combinaisons, ceux mâles pouvant être antérieurs, les femelles postérieurs, et *vice versâ*. Cette espèce de gynandromorphisme paraît très-rare. M. Wesmael en a fait connaître (2) un exemple d'autant plus intéressant, que l'individu réunissait les caractères de deux espèces que jusque-là on avait regardées comme distinctes. C'est un *Ichneumon* dont la tête et ses dépendances, le thorax, les ailes et les pates sont femelles et appartiennent à l'espèce nommée *extensorius*, et dont l'abdomen, qui est mâle, est celui de l'*I. luctuosus*. Ces deux espèces doivent par conséquent être désormais réunies.

3° *Gynandromorphisme croisé*. Chaque côté du corps présente à la fois les caractères des deux sexes. Cette combinaison est rare, quoique un peu moins que la précédente. Un des plus remarquables exemples connus, est celui d'un *Bombyx castrensis*, cité par M. Rudolphi, chez qui l'antenne gauche et les ailes

---

(1) Klüg, in Froriep's *Notizien*, tome X, p. 183. — Rudolphi, *Mémoires de l'Académie royale de Berlin*, loco cit.

(2) *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, année 1836, p. 337.

droites étaient femelles, et l'antenne droite, et les ailes gauches mâles. Aucun individu appartenant à cette section n'ayant été disséqué, on ignore s'il existe dans les organes sexuels quelque disposition correspondante à celle qu'affectent les caractères extérieurs. Il en est de même du cas précédent.

La tendance du sexe mâle à se porter sur le côté droit du corps ne se fait plus remarquer chez les gynandromorphes masculins et féminins ; mais le sexe prépondérant, qu'il soit mâle ou femelle, a une forte propension à se porter du côté en question.

Si les gynandromorphes mixtes ne sont pas inhabiles à la génération, ceux qui nous occupent en ce moment peuvent à plus forte raison remplir cette fonction, ainsi que le montre la *Melitea didymus*, citée plus haut, qui n'était réellement qu'un mâle et apte à agir en cette qualité ; aussi ne doutons pas qu'ils ne le fassent, sinon dans tous les cas, du moins dans le plus grand nombre.

Le gynandromorphisme se montre en définitive, comme les monstruosités qui vont suivre, beaucoup moins compliqué chez les Insectes que parmi les vertébrés.

Quant à son explication, le point de départ dans cette recherche doit être évidemment de s'assurer s'il y a ou non excès de parties dans les organes sexuels, en d'autres termes, si l'individu est un gynandromorphe autositaire ou composé, car, dans les deux cas, la cause doit être différente. Le premier peut s'expliquer par l'état d'indifférence dans lequel sont les organes sexuels au moment de leur formation, état qui fait qu'ils ne sont, à proprement parler, ni mâles ni femelles, et par l'indépendance des deux moitiés qui composent

cet appareil, indépendance qui est poussée très-loin chez les Insectes, sans l'être toutefois autant que chez les oiseaux. On conçoit alors que chaque partie se développant séparément, l'une puisse être femelle, tandis que l'autre sera mâle; mais le second cas exige une autre explication, et c'est précisément à lui qu'appartiennent les deux Insectes gynandromorphes qui ont été disséqués, et qui sont les seuls sur lesquels on puisse s'appuyer dans le cas actuel. Il y avait évidemment excès de parties chez tous deux, l'un ayant deux testicules et un demi-appareil femelle assez complet; l'autre également deux testicules et un rudiment d'ovaire (1).

Le problème ainsi posé ne laisse qu'une voie pour sa solution. S'il existe les élémens plus ou moins incomplets de deux individus, il faut nécessairement qu'à une époque quelconque deux individus se soient réunis, et que l'un ait absorbé l'autre, moins la partie restée existante, car on ne peut admettre l'hypothèse de germes primitivement monstrueux, opinion aujourd'hui abandonnée, même de ceux qui admettent la préexistence des germes. Il ne s'agit plus par conséquent que de déterminer l'époque en question. Suivant Scopoli, ce serait, ainsi qu'on l'a vu, lors du passage de l'état de larve à celui de nymphe qu'aurait lieu cette fusion, hypothèse qui a été renouvelée depuis et même récemment, mais qui nous paraît tout-à-fait incompréhensible. Comment concevoir, en effet, que deux chenilles

---

(1) M. I. Geoffroy Saint-Hilaire, qui dans son *Traité de Tératologie*, tome II, p. 145, a touché quelque chose des Insectes gynandromorphes, les place tous parmi les hermaphrodites sans excès de parties et latéraux, quoiqu'il fasse mention des deux mêmes individus soumis à l'examen anatomique dont il est ici question. Nous ne savons à quoi attribuer cette façon de voir.

ayant acquis tout leur développement, puissent non-seulement s'accoler, mais se pénétrer réciproquement de manière à ce que l'une disparaisse presque complétement sans laisser d'autres traces qu'un ovaire contenu dans le corps de l'autre ?

Il faut par conséquent remonter à une époque bien antérieure, c'est-à-dire à celle où les organes, encore fluides, peuvent en quelque sorte se confondre, comme le feraient deux liquides, ce qui ne peut avoir lieu que lors de la formation des germes, et ce quimplique que deux d'entre eux auront été renfermés dans la même coque ; mais ce n'est encore là, après tout, qu'une simple hypothèse ; et si elle n'a rien qui répugne à la raison, l'observation n'a fourni encore absolument aucune preuve à l'appui.

II. Monstres ectroméliens. Ces monstres, qui paraîtraient devoir être assez communs, sont au contraire beaucoup plus rares que les Polyméliens. Il en est de même chez les vertébrés ; de sorte que la nature montre partout une plus forte tendance à créer des organes surnuméraires qu'à retrancher de ceux qui existent dans l'état normal.

Tous les organes ne sont pas également sujets à l'ectromélie ; leur tendance à y être exposés est d'autant plus forte, qu'ils sont composés d'un plus grand nombre de parties, et surtout que ces parties sont placées bout à bout. Or, telle est l'organisation des antennes et des tarses chez les Insectes ; aussi sont-ce les seuls organes qui jusqu'à présent aient offert des anomalies de ce genre.

Il est quelquefois assez difficile de décider si l'ectromélie est réelle ou non ; c'est lorsque ce sont les

articles terminaux de l'organe qui manquent, car alors l'Insecte peut les avoir perdus par accident depuis sa transformation. On doit se guider alors d'après la forme du dernier article restant, qui est presque toujours plus ou moins déformé si la monstruosité est congéniale, tandis que, dans le cas contraire, il a conservé sa forme ordinaire.

Tous les cas d'ectromélie, mentionnés dans les auteurs, concernent les antennes et consistent dans la suppression d'un ou de deux de leurs articles, soit terminaux, soit du corps de l'organe. L'un des plus intéressans est celui cité par M. Asmuss (1), d'un *Rhynchites betuleti*, dont l'antenne gauche, de forme normale et terminée, comme de coutume, par une massue de trois articles, n'avait que dix articles au lieu de onze. M. Stannius en a aussi fait connaître quelques-uns du même genre (2).

Nous ne connaissons qu'un seul exemple de suppression d'articles aux tarses; nous l'avons observé chez une *Macraspis fucata*, dont le tarse postérieur droit n'avait que quatre articles; c'était l'avant-dernier qui manquait. L'article terminal était en même temps un peu plus gros que de coutume, sans que ses crochets eussent rien de particulier.

Ces monstruosités sont, comme on le voit, de très-peu d'importance pour l'individu, et ne peuvent guère le gêner dans l'accomplissement de ses fonctions. Il en est d'autres plus graves que nous ne rapportons qu'avec doute à l'ectromélie, et qui ne sont en quelque sorte que des vices de conformation poussés au dernier

(1) *Monstrositates coleoptrorum*, p. 36.
(2) Müller's *Archiv* loco cit.

degré. Ils consistent en une suppression de la majeure partie des ailes avec déformation très-grave de ce qui en reste. Tel était un *Stratyomis chameleon*, observé par M. Stannius, dont les membranes alaires avaient complétement disparu, ainsi que la plupart des nervures : il ne restait plus de ces dernières que deux d'une grosseur très-anormale et ayant l'apparence de côtes. Le même auteur mentionne une *Libellula depressa*, dont l'aile antérieure gauche était réduite à une écaille très-petite, concavo-convexe, semblable, en un mot, aux cuillerons des Diptères (1). Ces deux cas ont quelque analogie avec celui de la *Pieris cratægi* de Degéer, citée plus haut, et devaient probablement leur origine à une cause pareille, c'est-à-dire à quelque perturbation dans la circulation alaire.

Lorsque l'ectromélie porte sur les articles terminaux des tarses ou des antennes, on peut s'en rendre compte, de la même manière que de certains vices de conformation, c'est-à-dire par quelques causes qui auront agi mécaniquement sur la larve ou la nymphe. Mais lorsqu'elle affecte les articles mitoyens de ces organes, cette explication n'est plus valable, et nous sommes forcés de remonter jusqu'à l'époque de la formation des germes, c'est-à-dire au point où nous ne pouvons plus nous livrer qu'à des hypothèses sans preuves.

III. Monstres syméliens. La fusion de deux organes en un seul est un phénomène extrêmement rare chez les Insectes, et nous n'en connaissons qu'un seul exemple décrit par M. Stannius (2), mais très-remarquable. C'est une *Abeille* neutre, dont les deux yeux composés

---

(1) Müller's *Archiv*, loco cit. p. 318.
(2) Müller's *Archiv*, loco cit. p. 298.

étaient confondus sans aucune trace de séparation, et avaient en même temps changé de place. L'œil unique, en effet, n'embrassait pas le haut et les côtés de la tête comme il l'eût fait si les deux yeux se fussent simplement réunis par leurs bords supérieurs; il était placé sur le vertex et formait une sorte de fer à cheval à concavité tournée en avant; les facettes et les poils qui les garnissent étaient dans l'état normal. Les stemmates, confondus également en un seul, n'étaient séparés de l'œil en question que par un sillon étroit, et encore plus anormaux que lui, en ce que, au lieu d'être lisses, ils avaient de même des facettes et des poils. Tous les autres organes de cette *Abeille* n'offraient rien de particulier : on remarquait seulement une légère protubérance arrondie sur le front entre les antennes.

L'examen anatomique de ce monstre n'a malheureusement pas été fait, de sorte que nous ignorons si les nerfs optiques en entier, ou seulement les filets qu'ils envoient aux cristallins, avaient changé de place; mais le premier cas est le plus probable.

IV. Monstres par scission. Si la séparation de parties qui caractérise ces monstres eût porté sur les membres, nous les eussions placés parmi les Polyméliens ; mais affectant, comme nous l'avons dit plus haut, le tronc, nous avons dû en faire une classe à part, d'autant plus que leur origine est probablement très-différente.

M. Ratzeburg (1) est le premier, à notre connaissance, qui ait parlé de monstruosités de ce genre. Ce savant rapporte avoir vu quelques larves d'Hyménop-

---

(1) *Nova acta acad. Ces. Leop. nat. cur.* t. XVI, pars p. 162.

tères, dont la tête et les trois premiers anneaux étaient fendus supérieurement. Plus récemment, M. Stannius a observé une scission analogue du prothorax chez un *Melolontha vulgaris*, un *Oryctes nasicornis*, et un *Onitis bison* (1). Le thorax était partagé en deux moitiés latérales ; et chez l'*Onitis bison*, les deux côtés étaient fortement relevés ; la tête et l'écusson étaient comme d'habitude. Nous ne connaissons pas d'autres exemples de ce genre.

L'origine de cette monstruosité nous paraît assez facile à expliquer. Nous savons que les tégumens extérieurs se forment chez l'embryon, en commençant par la partie inférieure qui se présente d'abord sous la forme d'une plaque, laquelle remonte sur les côtés, et dont les bords finissent par se réunir sur le dos. Il suffit, par conséquent, d'un arrêt de développement survenu à cette époque de l'évolution pour que cette réunion n'ait pas lieu sur une plus ou moins grande étendue. La monstruosité qui en résulte ne portant pas sur les organes intérieurs essentiels à la vie, rien ne s'oppose à ce que la larve puisse vivre, et l'on conçoit sans peine qu'elle transmettra ce vice d'organisation à l'Insecte parfait. Cette monstruosité a par conséquent une analogie assez marquée avec celle par éventration qu'on observe quelquefois chez les vertébrés, si ce n'est qu'elle n'est pas accompagnée de graves anomalies à l'intérieur.

V. Monstres par arrêt de développement. Il eût fallu peut-être créer un nom particulier pour ces monstruosités, puisqu'elles ne sont pas les seules qui doivent leur nais-

(1) Müller's *Archiv.* loco cit., p. 304.

sance à un arrêt dans l'évolution ; mais ne faisant pas un traité spécial de tératologie entomologique, nous laissons ce soin à ceux qui s'occuperont avec détails de ce sujet. Elles consistent, ainsi que nous l'avons dit, en ce que quelques-unes des parties de la larve persistent chez l'Insecte parfait. Nous n'en connaissons que deux exemples.

Le premier est dû à O. F. Müller (1), et concerne une *Noctuelle* dont toutes les parties étaient normales, moins la tête, qui était celle de la chenille. La description qu'en donne l'auteur montre que cette partie avait en même temps subi quelques déformations. « La tête, dit-il, cette étrange partie, est grisâtre et arrondie, plate au devant ; elle est composée, comme le sont ordinairement les têtes de chenilles, de deux lobes latéraux, grisâtres et pointillés en noir, lesquels, se joignant par-dessus, laissent au milieu une figure triangulaire et brune. C'est une membrane mince, qui, à l'aide d'une loupe, laissait entrevoir une liqueur transparente, agitée d'un mouvement continuel. Il y a au bas du triangle deux petits corps ovales qui avancent sur deux organes noirs, lesquels se répondent exactement et se choquent, au milieu de l'embouchure, comme deux marteaux. On voit à côté deux organes émoussés, de couleur jaune, qui, dans les chenilles, sont communément garnis d'un poil fin, ce qui manque ici ; plus bas, il s'avance des côtés deux crochets coniques et jaunâtres qui se touchent au milieu de la bouche ; à l'entour on voit quelques taches grandes

(1) *Naturforscher*, St. XIV, Pl. 4, fig. 1-3. — *Mémoires de mathématiques et de physique, présentés à l'Académie royale des sciences*, t. VI, p. 508.

et incarnates ; plus à côté, quelques points brillans, et, par-ci par-là, quelques petits brins de poils. »

Cette monstruosité remarquable ne laisse point de doute sur son origine, qui était due évidemment à un arrêt de développement qui avait frappé la tête sans affecter le reste du corps. La suivante pourrait plutôt être attribuée à une précocité de développement qui aurait hâté l'évolution de certaines parties, tandis que les autres suivaient à cet égard la marche ordinaire. Elle a été observée par Majoli (1) sur le *Bombyx du mûrier*, aux chenilles duquel il arrive assez souvent, suivant cet auteur, de se transformer en chrysalides après leur quatrième mue, sans filer de cocons. Les Insectes parfaits qui sortent de ces chrysalides offrent un singulier mélange des parties propres à leur état et de celles de la larve. Leur tête est petite, munie de deux yeux noirs rapprochés ; leur thorax imparfait a son troisième segment pareil au troisième anneau de la chenille ; l'abdomen ressemble tout-à-fait à celui de cette dernière, tel qu'il est après la quatrième mue, tant par sa forme que par le nombre des segmens. Les ailes inférieures sont longues et étroites, et les antennes grises.

VI. § Monstres polyméliens. Tous les monstres précédens, sauf quelques gynandromorphes, ne possèdent que les élémens d'un seul individu. Ceux-ci, au contraire, sont caractérisés par l'insertion sur un sujet, soit bien conformé, soit péchant par quelques vices de conformation, de membres surnuméraires. Dans la

---

(1) *Giornale di fisica del regno italico*, t. V, p. 399; cité in Meckel's *Deutsches archiv. für physiologie*, t. II, p. 542.

classification de M. I. Geoffroy Saint-Hilaire, cette famille est divisée en cinq genres : *Pygomèle*, *Gastromèle*, *Notomèle*, *Céphalomèle* et *Mélomèle*, suivant que les membres additionnels sont insérés sur la région pelvienne, sur le ventre, sur le dos, sur la tête, ou sur d'autres membres. Tous les cas observés jusqu'à ce jour, parmi les Insectes, appartiennent à la mélomélie (1), et l'on en connaît déjà un assez grand nombre, qui tous portent sur les antennes et les pates.

Les antennes, à en juger d'après les observations faites jusqu'à ce jour, paraissent beaucoup moins sujettes à la mélomélie que les pates, et ce sont seulement celles qui sont filiformes ou sétacées qui y seraient exposées. Du moins on n'a pas encore observé d'antennes rameuses ou flabellées offrant cette monstruosité.

La mélomélie des antennes se partage naturellement en deux classes, suivant qu'il y a addition d'une ou de deux parties surnuméraires. Les deux cas sont à peu près aussi communs l'un que l'autre.

Un des plus intéressans de mélomélie simple, est celui observé par M. Doumerc (2), chez un *Carabus auratus*, dont l'antenne droite offrait d'abord quatre articles normaux, et dont le cinquième, élargi et en

(1) On trouve dans les *Éphémérides des curieux de la nature*, (Dec. III, année 3, p. 316), un cas de pygomélie décrit par Paullin, mais si imparfaitement, qu'on ne peut en faire usage. C'est une Mouche qui, outre les deux ailes ordinaires, en avait une troisième implantée sur le *podex*, suivant l'expression de l'auteur, ce qui signifie sans doute le dernier arceau dorsal de l'abdomen. Paullin n'en dit pas davantage, si ce n'est qu'il avait observé cette Mouche vivante.

(2) *Annales de la société entomologique de France*, t. III, p. 174.

forme de massue, portait deux rameaux, composés, l'un de six, l'autre de quatre articles, et écartés entre eux à angle aigu. Les articles, tant ordinaires que surnuméraires, étaient plus grêles que de coutume. L'antenne paraissait ainsi bifurquée à moitié de sa longueur. M. Bassi (1) a décrit aussi un *Elater hirtus*, dont l'une des antennes portait sur son neuvième article deux petits articles additionnels, et M. Stannius un *Staphylinus similis*, dont l'antenne droite était également bifide.

Le cas le plus remarquable d'antennes triples, est celui d'un *Helops cupræus*, décrit par feu Seringe (2). L'antenne droite avait ses quatre premiers articles normaux; le cinquième, encore plus élargi que dans le *Carabus* de M. Doumerc, portait trois tiges, dont l'externe, composée de six, la médiane de cinq, et l'interne de sept articles, qui tous s'écartaient peu de la forme normale. M. Stannius (3) mentionne également deux cas analogues; l'un concernant un *Nilio*, dont le dernier article terminal de l'antenne gauche portait deux articles surnuméraires; le second, un *Cerambyx sericeus*, dont l'antenne droite était bifide. Dans ces deux individus, l'antenne opposée à celle monstrueuse était en même temps considérablement déformée.

Ce sont là les seuls exemples de ce genre dont nous ayons connaissance; ils sont en trop petit nombre pour qu'on puisse en tirer aucune conclusion sur la tendance qu'aurait la monstruosité à se porter plutôt d'un côté

---

(1) *Même ouvrage*, t. III, p. 375.

(2) *Notice sur quelques monstruosités d'Insectes, lue en* 1832, *à la société linnéenne de Lyon*, in-8°, Paris, 1832.

(3) Müller's *Archiv.* loco cit. p. 302.

du corps que de l'autre, ainsi que l'ont fait quelques auteurs.

Les pates étant des organes en général plus compliqués que les antennes, leur mélomélie donne lieu à un plus grand nombre de combinaisons. En effet, outre qu'elle est simple ou double, elle affecte tantôt le tarse, tantôt la jambe, tantôt enfin l'organe entier : le membre surnuméraire peut aussi être amorphe ou semblable au membre normal. Un fait assez remarquable, c'est que la mélomèle double est beaucoup plus commune que la simple ; nous commencerons par cette dernière.

Un cas très-intéressant, par la conformité parfaite du membre ajouté et du membre normal, et qui est en même temps le plus anciennement décrit, est celui observé par M. Germar, chez un *Elater variabilis*, dont la pate antérieure droite était double (1). La pate surnuméraire avait sa hanche propre insérée à côté de celle de la pate normale, et était aussi parfaite que celle-ci de tous points, sauf une longueur un peu moindre ; sa direction était la même, et il est très-probable qu'elle reposait entièrement sur le plan de position quand l'animal marchait, et qu'elle jouissait d'un mouvement assez étendu. Mais malheureusement l'individu n'a été observé qu'après sa mort.

M. Stannius a décrit un *Meloe coriaceus* (2), où la duplicité des parties ne portait que sur le tibia et le tarse du côté droit antérieur. La cuisse, de forme normale, portait un tibia d'abord simple, puis divisé très-près de sa base en deux branches de forme pareille, pres-

---

(1) *Magazin der entomologie*, t. II, p. 335, Pl. 1, fig. 12.
(2) Müller's *Archiv*. loco cit. p. 30 , Pl. 5, fig. 10 et 11.

que égales entre elles, soudées ensemble par leurs bords internes, et munies chacune d'un tarse complet de cinq articles. Le plus inférieur était seulement un peu plus court que l'autre; ses articles étaient plus courts, plus larges, et ses crochets simples, tandis que ceux de l'autre tarse étaient bifides.

Le troisième et dernier exemple de mélomélie simple des pates est un *Telephorus fuscus*, mentionné seulement de souvenir par M. Bassi, dans les *Annales de la société entomologique de France* (1). La pate intermédiaire gauche était double.

Les cas de mélomélie double, plus nombreux que les précédens, décroissent de même en importance à partir de l'existence de deux membres surnuméraires complets jusqu'à celle de tarses trifides sans que le reste de l'organe soit déformé. M. Tiedemann est le premier qui ait fait connaître une monstruosité de cette nature, qu'il avait eu occasion d'observer sur un individu vivant, mais qu'il a malheureusement décrit un peu trop brièvement (2). Le sujet était un *Melolontha vulgaris*, de la hanche postérieure droite duquel naissaient trois pates complètes. Celle qui pouvait passer pour normale était de forme ordinaire; une des surnuméraires était plus petite, et l'autre, placée au milieu, très-grêle et très-faible, sans que rien n'y manquât. Un *Scarites Pyracmon*, également observé vivant par M. A. Lefebvre (3), présentait une conformation à peu près semblable, mais à la pate droite antérieure, et les trois membres étaient

(1) Tome III, p. 375.
(2) Meckel's *Archiv für die physiologie*, t. V, p. 125, Pl. 2, fig. 1.
(3) Guérin, *Magazin d'entomologie*, p. 40, année 1831.

presque semblables pour la forme et la grandeur. La marche de l'animal en était considérablement gênée pendant sa vie. M. Spinola (1) a décrit une *Rutela fasciata*, ayant, au côté postérieur gauche, trois pates parfaitement conformées, mais dont les deux surnuméraires ne s'inséraient pas sur la même hanche que la normale; l'une d'elles était aussi placée en sens inverse des deux autres. Enfin, un dernier cas de membres surnuméraires complets est celui qu'a fait connaître M. Bassi (2) et qui concernait un *Rhizotrogus castaneus*, ayant trois pates antérieures droites portées sur une seule hanche, et mieux conformées encore que dans l'individu dont il vient d'être question.

Chez une *Agra catenulata*, mentionnée par M. Stannius (3), et qui existe dans le cabinet de zoologie de Berlin, il y a encore production de deux pates surnuméraires; mais ces pates, ainsi que celle qui peut passer pour normale, sont plus ou moins incomplètes et déformées. Cette dernière a sa hanche distincte, et sa cuisse, ainsi que sa jambe, sont à l'état normal, mais le tarse est réduit à trois articles. Les deux autres sont insérées sur un corps amorphe formé probablement par la fusion de leurs trochanters; l'une a sa cuisse et sa jambe assez bien conformées, quoique plus courtes que celles de la pate normale, et son tarse ne consiste qu'en un seul article; l'autre est réduite à la cuisse seule, à l'extrémité de laquelle se trouvent deux articles placés bout à bout et recourbés en arrière, dont

(1) *Annales de la société entomologique de France*, t. IV, p. 587.
(2) Même ouvrage, t. III, p. 373.
(3) Müller's *Archiv.* loco cit. p. 306, Pl. 5, fig. 12 et 13.

l'un semble être un fragment de tibia, et l'autre le représentant du tarse. Cette monstruosité remarquable affecte la pate gauche postérieure.

Voici maintenant un cas où la mélomélie ne commençait qu'à partir du tibia. Le sujet qui a été décrit par M. Doumerc (1), est un *Melolontha vulgaris*, dont la pate antérieure droite offre la disposition suivante. De la cuisse, qui est très-grosse, aplatie et dilatée à son sommet, naissent trois tibias, dont les deux inférieurs, également longs et pareils de formes, portent chacun un tarse normal : le troisième, situé supérieurement et faisant un angle droit avec la cuisse, est très-irrégulier, et son tarse se compose seulement de trois articles noduleux, dont le dernier est néanmoins pourvu, comme de coutume, de deux crochets.

Cet exemple nous conduit insensiblement aux cas où le tarse seul est affecté de mélomélie. M. Stannius nous en fournit un très-intéressant (2); c'est un *Colymbetes sturmii*, dont le tarse droit antérieur est triple à partir du quatrième article. Les deux premiers sont de forme ordinaire ; le troisième, beaucoup plus large que long, porte trois branches, composées chacune d'un article très-court, presque noduleux, et d'un second plus alongé que dans l'état normal, et muni de deux crochets. Ces trois branches vont en décroissant en longueur de dehors en dedans.

Enfin, la monstruosité qui nous occupe peut n'affecter que l'article terminal des tarses. Dans un *Cara-*

---

(1) *Annales de la société entomologique de France*, t. III, p. 173.
(2) Müller's *Archiv*, loco cit. p. 307, Pl. 5, fig. 8 et 9.

bus perforatus, décrit par M. Asmuss (1), le dernier article de la pate gauche postérieure est profondément divisé en deux lobes disposés à angle aigu, et presque égaux en grandeur : l'un n'a que deux crochets, l'autre en a quatre étalés et régulièrement opposés les uns aux autres ; ce qui semblerait indiquer que ce lobe est lui-même formé par la réunion de deux autres, ce dont il n'y a pas, du reste, la moindre trace.

Tels sont les cas de mélomélie que nous trouvons mentionnés dans les auteurs ; leur importance ainsi que leur petit nombre nous ont engagé à les rapporter tous sans exception. Maintenant que l'attention des entomologistes est éveillée sur les monstruosités, nulle doute que leur nombre ne s'augmente rapidement.

La remarque la plus importante à laquelle cette monstruosité donne lieu, est celle de la constance avec laquelle les parties similaires s'unissent entre elles. Non-seulement on ne voit pas, par exemple, des pates s'insérer sur le dos ou sur la tête, mais les tibias surnuméraires s'unissent au fémur, les tarses aux tibias, etc. ; il y a même mieux ; on ne voit pas une pate intermédiaire ou postérieure s'unir à une pate antérieure, et réciproquement. Chaque organe garde fidèlement ses connexions. L'exemple rapporté par Paullin ferait seul exception à cet égard ; mais il est trop anormal et trop mal décrit pour qu'on puisse y ajouter foi. La loi que M. Geoffroy Saint-Hilaire a formulée sous le nom d'*affinité de soi pour soi*, reçoit ainsi une confirmation plus entière chez les Insectes que chez les vertébrés, où elle est violée dans les cas

(1) *Monstrositates coleopterorum*, p. 54, Pl. 9, fig. 1-16.

de céphalomélie, notomélie et pygomélie. Découvrira-t-on aussi quelque jour une exception parmi les Insectes ? Verra-t-on, par exemple, une pate insérée sur le prothorax ? Nous ne voyons rien qui s'y oppose, à en juger par l'analogie.

Parmi les diverses hypothèses émises sur l'origine de la mélomélie, une première, mise de nouveau en avant par feu Seringe (1), n'est autre chose que celle de Scopoli, c'est-à-dire la fusion de deux larves au moment de la transformation en nymphe. Nous avons déjà dit ce que nous en pensons.

M. Bassi en a émis une autre plus satisfaisante au premier aspect (2). Les muscles des Insectes se composent, comme on sait, de fibrilles aisément séparables. Ce seraient ces fibrilles qui, en se divisant, donneraient lieu à la formation de nouvelles parties ; les nerfs se diviseraient en même temps pour se rendre dans ces parties, et l'enveloppe tégumentaire se moulerait sur le tout. On ne nous dit pas, du reste, à quelle époque aurait lieu cette division des muscles ; mais on doit croire que c'est chez la larve. Si une pate était un organe simple, mu par un seul muscle, on pourrait jusqu'à un certain point acquiescer à cette opinion ; mais chacun de ses articles a plusieurs muscles, qui ont tous leurs insertions à part, de sorte que le muscle primitif devrait non-seulement se partager longitudinalement, mais se fractionner transversalement en une multitude de muscles particuliers, ce qui est bien difficile à comprendre, surtout quand il y a deux organes surnuméraires.

---

(1) *Notice sur quelques monstruosités d'Insectes*, ut suprà.

(2) *Annales de la société entomologique de France*, ut suprà.

Cette hypothèse ne nous paraît par conséquent pas plus satisfaisante que la précédente. Plus l'on réfléchit sur ce sujet difficile, plus on se voit obligé de remonter aux premiers momens de la formation de l'embryon, et d'admettre, soit une perturbation dans l'action du *nisus formativus*, soit l'adjonction d'un autre embryon à l'embryon primitif, deux explications qui témoignent à peu près également de notre ignorance.

CHAPITRE XII.

DE L'INSTINCT ET DE L'INTELLIGENCE DES INSECTES.

Lorsque nous portons notre attention sur les actes qu'exécutent les animaux, il n'en est point qui nous frappent plus que ceux de certains Insectes. Notre étonnement est d'autant plus grand, que leur organisation est plus différente de la nôtre, et que les travaux de ces petits êtres supposent parfois une suite d'idées, une profondeur de combinaisons, dont nous ne serions nous-mêmes capables qu'en faisant l'usage le plus élevé de nos facultés intellectuelles. C'est peut-être la complication même de ces travaux qui fait que beaucoup de personnes, qui rejettent le système de Buffon pour ce qui concerne les animaux les plus voisins de l'homme, l'adoptent pour les Insectes, et sont portées à les considérer comme de simples machines, sans conscience d'elles-mêmes, sans idées, sans mémoire, incapables de comparer leurs sensations et

d'en tirer la moindre conséquence. Mais il ne faut pas beaucoup de réflexions pour s'apercevoir combien cette opinion est inconséquente et erronée.

Il est d'abord nécessaire, avant d'aller plus loin, d'éssayer d'établir ce que l'on doit entendre par ces mots, *instinct* et *intelligence*.

La seule idée que nous puissions nous faire de l'instinct, réduit à sa plus simple expression, est celle d'une force aveugle, d'un penchant inné, irrésistible, qui, antérieurement à toute expérience, porte l'être organisé à exécuter certains actes, sans qu'il en ait la conscience, ni qu'il puisse en apprécier les conséquences. Il en résulte la négation absolue de toute idée de liberté, de volonté et d'invention.

L'intelligence est, au contraire, caractérisée par ces diverses facultés; elle est surtout essentiellement libre et susceptible d'être modifiée par l'expérience; elle peut même agir antérieurement à celle-ci, attendu qu'elle en est indépendante dans son essence, et qu'elle a reçu le pouvoir de créer. L'animal n'est pas le maître d'avoir ou non des penchans innés; mais, à l'aide de son intelligence, il peut, soit les satisfaire, soit les modifier, et c'est précisément cette puissance, portée au plus haut degré, qui distingue le plus essentiellement l'homme des animaux. On a cru remarquer que l'instinct et l'intelligence étaient toujours en raison inverse l'un de l'autre : cela est vrai dans un grand nombre de cas, en particulier chez l'homme et les Insectes. Quand on compare leurs actes instinctifs et électifs, on est frappé de l'infériorité des premiers chez l'homme, et de leur immense prépondérance chez les seconds; mais cette règle souffre ailleurs une foule d'exceptions; on voit souvent l'intelligence s'accroître

sans que l'instinct diminue, et réciproquement, chez beaucoup d'espèces, toutes deux se font, en quelque sorte, équilibre, et quelques-unes sont aussi faiblement pourvues de l'une que de l'autre. Il y a à cet égard des combinaisons infinies.

Pour peu donc qu'on médite sur cette grave question, on ne tarde pas à se convaincre qu'ici, pas plus que dans l'ordre matériel, il n'existe, quant aux effets produits et appréciables, de limites absolues entre l'homme et les animaux. Le premier, sans aucun doute, est à une distance immense des seconds par ses facultés d'abstraction et de généralisation ainsi que par sa liberté illimitée ; mais à moins de fermer les yeux à l'évidence, on ne peut se refuser à admettre que la nature ait accordé aux animaux une lueur de ces éminentes facultés. Du moins on ne peut concevoir que l'instinct, aveugle de sa nature, puisse enfanter des actes où la liberté et la réflexion sont évidemment empreintes.

Personne ne songe à contester que l'homme soit soumis, comme les animaux, à l'empire de l'instinct ; ses penchans innés sont même assez multipliés et se montrent à des époques diverses dans le cours de sa vie, les uns se révélant dès le moment de sa naissance, ou peu après ; les autres seulement à la suite du développement de certains organes. L'action du nouveau né qui s'empare du sein maternel sans que rien lui en ait appris l'usage, la répugnance ou la propension que nous sentons pour certains alimens, le penchant qui entraîne les deux sexes l'un vers l'autre à l'âge de la puberté, l'horreur de notre destruction, certains gestes que nous exécutons sous l'influence de la colère ou de la peur, sont tous des faits de cette nature. A ces actes, primitivement instinctifs, il s'en ajoute même

d'autres qui ne l'étaient pas d'abord, mais qu'une fréquente répétition a fini par rendre tels. C'est ce qui a lieu, par exemple, pour ces mouvemens involontaires qu'on désigne communément sous le nom de tics, pour ceux que nous exécutons dans les arts mécaniques ou les exercices du corps; mouvemens qui exigent de nous beaucoup d'application dans l'origine, puis qui deviennent peu à peu tout-à-fait machinaux sans que la réflexion y ait aucune part.

Mais, tous nombreux qu'ils sont, ces penchans innés n'occupent en réalité qu'une place secondaire dans l'existence de l'homme, auprès des actes qui sont le résultat de l'intelligence. Beaucoup d'entre eux sont transitoires, et disparaissent à la suite des circonstances; presque tous sont sous l'influence de la volonté qui les altère ou les efface même entièrement; c'est même en cela que consiste la possibilité de l'éducation, qui ne nous est pas, du reste, essentiellement propre, puisque certains animaux en sont également susceptibles, ce qui, pour le dire en passant, suffirait seul pour prouver qu'ils ne sont pas dépourvus d'intelligence et de libre arbitre. Enfin, ce qui caractérise particulièrement nos penchans innés, c'est qu'ils varient selon les individus, et qu'il ne se trouve joint à ceux qui sont actifs aucun moyen inné de les satisfaire. Nous sommes portés à faire telle action, mais rien de plus; il faut que notre intelligence intervienne pour créer les moyens de l'accomplir.

Il en est tout autrement chez les animaux, et surtout chez les Insectes, les seuls dont nous ayons à nous occuper. Ce qui n'est chez l'homme que la partie accessoire, devient ici le principal : l'instinct domine l'intelligence au point de lui laisser à peine une légère

place. Il est le même chez tous les individus qui composent l'espèce; tous sont égaux à cet égard, et renfermés dans un cercle plus ou moins étendu, dont ils ne peuvent sortir. L'intelligence est si faible, qu'elle ne peut avoir d'influence sur l'instinct, même quand l'homme chercherait à la perfectionner, ce qui rend impossible tous progrès ultérieurs. Le jeune individu qui ne fait que de naître en sait ni plus ni moins que ses parens, et ceux-ci sont de même à l'égard des leurs. L'individu n'est pas même le maître d'agir ou de rester inactif; une nécessité irrésistible le pousse à accomplir sa tâche, sans s'écarter de la ligne suivie par ses pareils. Enfin, et c'est là le point capital, les moyens d'exécution sont chez lui innés comme les penchans, et semblent se confondre avec eux. Aussi, peu importe que l'acte à exécuter soit simple, comme le sont tous ceux instinctifs de l'homme, ou très-compliqués, comme ceux des *Abeilles;* la sagesse suprême y a pourvu pour l'animal; il les accomplit tous avec une égale facilité.

Il est encore essentiel de remarquer que les penchans innés changent plus brusquement chez les Insectes que chez les autres animaux. L'aliment que recherchait la larve ne convient plus à l'Insecte parfait : l'industrie qu'elle exerçait, et qui la rendait si intéressante à nos yeux, a disparu chez ce dernier, où celui-ci exécute des travaux dont la larve était incapable. L'opposition subite et tranchée qui existe dans ces divers cas chez le même Insecte, ne se fait pas remarquer chez l'homme, dont les divers penchans persistent toute la vie, ou se succèdent par des transitions presque insensibles.

Si tous les actes instinctifs des Insectes portaient

constamment l'empreinte évidente d'une nécessité aveugle, il y aurait beaucoup moins à admirer en eux qu'on ne le fait communément. Ce qui excite surtout notre surprise, c'est que fréquemment ils s'accommodent aux circonstances, et que leurs actes prennent alors une telle apparence de raison, qu'il faut y regarder de près pour ne pas les attribuer à une véritable combinaison d'idées. Les *Abeilles*, à elles seules, en fournissent une multitude d'exemples (1), dont nous ne citerons que deux. Ces Insectes construisent, comme on sait, leurs rayons perpendiculairement, en commençant par fixer au sommet de la ruche un premier rang de cellules, qui sont pentagones au lieu d'être hexagones, comme de coutume, et ont un de leurs côtés, celui qui doit être appliqué contre les parois de la ruche, plus large que les autres, précaution qui, augmentant la base de l'édifice, assure sa solidité. Le rayon s'agrandit rapidement par l'addition de nouvelles cellules, sans que rien soit changé pendant assez long-temps à sa construction. Mais, à une certaine époque, les *Abeilles* se jettent sur la première rangée de cellules et en rongent les parois avec une sorte de fureur, sans toucher toutefois aux fonds; elles ont même soin de ne pas attaquer en même temps les cellules des deux côtés du rayon, mais de commencer par celles d'un côté, et, après avoir remplacé ce qu'elles ont enlevé par un mélange de cire et de propolis, elles passent à celles de l'autre, où elles répètent la même opération. Le but de ce travail est évidemment de consolider les rayons, dont la chute n'est pas à craindre tant qu'ils sont peu étendus et en

(1) *Voyez* Huber, *nouvelles observations sur les Abeilles*, ut suprà

partie vides, mais qui se détacheraient infailliblement quand ils sont remplis de miel. Les *Abeilles* agissent de même dans une autre circonstance analogue. Ces Insectes ont coutume de donner à leurs rayons une largeur telle, qu'ils arrivent à toucher les parois latérales de la ruche, auxquelles ils sont fixés au moyen de morceaux de cire plus ou moins réguliers et approchant de la forme des cellules; mais il arrive quelquefois que la cire vient à leur manquer avant que les rayons aient pris leur dimension ordinaire, et il se trouve alors un vide plus ou moins considérable entre leurs bords et les côtés de la ruche. Les *Abeilles* ne construisent jamais de rayons avec de la vieille cire, et ne peuvent, par conséquent, agrandir ceux-ci. Elles recourent alors au moyen suivant : elles se procurent de la cire en rongeant les bords des cellules plus longues que les autres, et l'appliquent en masses irrégulières sur les bords des rayons imparfaits, jusqu'à ce qu'elles aient comblé les vides qui existaient, et que ces rayons soient solidement fixés aux parois de la ruche.

Rien assurément ne porte plus l'apparence d'une suite d'actes intellectuels et réfléchis que ces deux faits, d'autant plus que les *Abeilles* ne consolident pas ainsi leurs rayons à des époques fixes, lorsqu'ils ont acquis telle ou telle grandeur, ni n'emploient pas toujours les mêmes moyens, mais qu'elles exécutent ces travaux sans régularité et selon les circonstances, en variant leurs procédés suivant que les rayons ont plus ou moins besoin d'être soutenus.

Mais, en y réfléchissant, on s'aperçoit que cela prouve seulement que les Insectes étant, comme tous les autres animaux, placés au milieu d'événemens

contingens qui peuvent leur nuire, la nature leur a donné les moyens innés de parer à quelques-uns de ces événemens, et cela dans des limites assez étroites. Depuis l'origine du monde, les *Abeilles* consolident leurs rayons comme elles le font aujourd'hui, et cette opération n'est pas le privilége de quelques individus, mais appartient à toute l'espèce; celles qui viennent de naître se mettent à l'ouvrage comme les autres; enfin, ce sont toujours les mêmes matériaux qu'elles emploient, de la cire ou du propolis, sans faire usage d'autres substances, telle que la terre, par exemple, qui remplirait aussi bien le même office. Or, ce sont là tous les caractères propres aux penchans innés. Il faut, par conséquent, admettre qu'il n'y a là qu'une simple extension de l'instinct appliqué à des futurs contingens, sans quoi, si l'on voulait y voir l'ouvrage de l'intelligence, ce serait accorder à ces animaux des facultés égales, dans certains cas, à celles de l'homme le plus instruit. Du reste, qu'il y ait dans ces actes si remarquables certaines combinaisons d'idées et quelque liberté, nous ne prétendons pas le nier; qui oserait, dans une pareille matière, faire avec précision la part de l'instinct et celle de l'intelligence?

Les actions où celle-ci se fait reconnaître évidemment ne sont pas très-communes chez les Insectes: ce sont en quelque sorte des cas exceptionnels; mais on en connaît quelques-uns de très-remarquables, que nous rapporterons, quoiqu'ils aient déjà été fréquemment cités, et soient par conséquent généralement connus.

Ainsi, Clairville (1) rapporte avoir vu un *Necrophorus vespillo*, qui, voulant enterrer une souris

(1) Cité d'après M. Strauss, *Considérations générales*, etc. p. 389.

morte, et trouvant trop dure la terre sur laquelle gisait le cadavre, fut creuser à quelque distance un trou dans un terrain plus meuble; cette opération terminée, il essaya d'enterrer la souris dans cette cavité; mais, n'y réussissant pas, il s'envola, et revint quelques instans après accompagné de quatre autres de ses pareils, qui l'aidèrent à transporter la souris et à l'enfouir.

Un fait analogue, mais encore plus singulier, se trouve mentionné dans le *Magasin d'entomologie* d'Illiger (1). Un *Gymnopleurus pilularius*, en construisant la boule de fiente destinée à renfermer ses œufs, la fit rouler dans un trou, d'où il s'efforça pendant longtemps de la tirer tout seul. Voyant qu'il perdait son temps en vains efforts, il courut à un tas de fumier voisin chercher trois individus de son espèce, qui, unissant leurs forces aux siennes, parvinrent à retirer la boule de la cavité où elle était tombée, puis retournèrent à leur fumier continuer leurs travaux.

Si de pareils actes se répétaient fréquemment chez ces deux espèces, peut-être pourrait-on les considérer comme des extensions de l'instinct du même genre que celles citées plus haut, et encore cela serait difficile; mais ce sont des actes isolés qui ne sont nullement la propriété de l'espèce entière ni dans ses habitudes de chaque jour, et l'on ne peut se refuser à y reconnaître l'intervention du raisonnement.

Darwin, qui a fait un livre exprès pour prouver l'identité du principe intellectuel qui fait agir l'homme et les animaux (2), se promenant un jour dans son

---

(1) Tome I, p. 488.

(2) *Zoonomia, or the laws of organic life*, 4to, London, 1794.

jardin, aperçut à terre, dans une allée, un *Sphex* qui venait de s'emparer d'une mouche presque aussi grosse que lui-même. Darwin le vit couper avec ses mandibules la tête et l'abdomen de sa victime, en ne gardant que le thorax, auquel étaient restées attachées les ailes, après quoi il s'envola; mais un souffle de vent ayant frappé dans les ailes de la mouche, fit tourbilloner le *Sphex* sur lui-même et l'empêchait d'avancer; là-dessus il se posa de nouveau dans l'allée, coupa une des ailes de la mouche, puis l'autre, et, après avoir ainsi détruit la cause de son embarras, reprit son vol avec le reste de sa proie. Ce fait porte encore plus que les précédens les signes du raisonnement. L'instinct pourrait avoir porté ce *Sphex* à couper les ailes de sa victime avant de la porter dans son nid, ainsi que le font quelques espèces du même genre : mais ici il y eut une suite d'idées et de conséquences tirées de ces idées, tout-à-fait inexplicables si l'on n'admet pas l'intervention de la raison.

Le trait suivant, rapporté par Gleditsch (1), en a également tous les indices : un de ses amis, voulant faire dessécher un crapaud, l'avait placé au sommet d'un bâton planté en terre, afin d'éviter que les *Necrophorus* ne vinssent l'enlever; mais cette précaution ne servit de rien : ces Insectes, ne pouvant pas atteindre le crapaud, creusèrent sous le bâton, et, après l'avoir fait tomber, l'ensevelirent ainsi que le cadavre.

Les Insectes ont donc des idées, la faculté de les comparer et d'en tirer quelques conséquences prochaines; mais leurs actes les plus étonnans dans ce genre

(1) *Phys. Bot. Æcon. Abhand*, t. III, p. 220.

ne s'élèvent pas au-dessus de ceux de l'homme le plus médiocre, et ne les égalent même pas. Ils peuvent aussi acquérir une certaine expérience. Les *Fourmis*, qui s'établissent dans le voisinage d'une ruche, ne cherchent pas à y pénétrer, malgré leur passion pour le miel, tant qu'elle est habitée, mais si elles en rencontrent une privée de ses habitans, elles y accourent en foule et s'emparent du miel qui y est resté (1). D'où peut venir ce respect pour la première ruche, si ce n'est que quelques-unes d'entre elles, ayant essayé d'y pénétrer, ont été mises à mort par les *Abeilles*, leçons dont le reste de la communauté a fait son profit, car on ne peut pas supposer que les *Fourmis* ont une antipathie naturelle pour les *Abeilles*.

De même, lorsque les *Bourdons* de grande taille, après avoir essayé de pénétrer dans les corolles tubuleuses de certaines fleurs, s'aperçoivent qu'ils ne peuvent y parvenir, ils font à la base de la corolle une ouverture à l'aide de leurs mandibules, et, y insinuant leur trompe, recueillent le suc miellé que contiennent les nectaires (2). Si ces Insectes exécutaient cette opération de prime abord, on pourrait l'attribuer à leur instinct ; mais comme ils n'y ont recours qu'après avoir essayé d'introduire leur corps dans la fleur, il faut bien reconnaître que leur raison les a guidés dans le moyen d'atteindre leur but. Les marques d'expérience acquise qu'ils donnent dans cette circonstance consistent en ce que, s'ils n'ont pu pénétrer dans la première fleur à laquelle ils s'adressent, ils ne recommencent plus cet essai pour les suivantes de la même

---

(1) Réaumur, *Mémoires*, t. V, p. 709.

(2) M. P. Huber, *Philosophical transactions*, t. VI, p. 222.

espèce, et les attaquent de suite à la base de la corolle. C'est du moins le manége que M. P. Huber, à qui nous empruntons ce fait, leur a vu exercer sur des fleurs de haricot.

La mémoire, sans laquelle l'expérience ne pourrait exister, doit, par conséquent, être aussi l'apanage des Insectes ; ils en donnent d'ailleurs la preuve en mille circonstances. Chaque *Abeille*, après avoir été à la picorée, rentre exactement dans sa ruche, quel que soit le nombre de celles qui l'avoisinent, sans jamais se tromper ; chaque année, au retour du printemps, elle visite les mêmes lieux et les mêmes plantes qu'elle avait fréquentés l'année précédente, absolument comme l'hirondelle, au retour de ses longs voyages, revient à son ancien nid. MM. Kirby et Spence rapportent un exemple bien remarquable de la mémoire de ces Insectes (1). Un essaim était venu s'établir sous les tuiles d'un toit et en avait été délogé par son propriétaire. Pendant huit années consécutives, il ne sortit pas de la même ruche un seul essaim sans que quelques individus ne vinssent en éclaireurs reconnaître cet endroit où le gros de l'armée se fût sans doute établi, si on l'eût laissé faire. Ceci n'était pas un effet du hasard, car les essaims des autres ruches ne faisaient rien de pareil. Du reste, la mémoire des Insectes paraît plutôt se rappeler les lieux que les choses même. On sait que, lorsqu'on substitue une nouvelle ruche à une ancienne, en la mettant à la même place, les *Abeilles* ne font aucune difficulté de l'habiter, et ne paraissent conserver aucun souvenir de leur première demeure.

---

(1) *Introduction to Entomology*, t. II, p. 522.

Enfin, ce qui prouve encore plus, s'il est possible, que les Insectes ne sont pas dépourvus d'intelligence, c'est qu'ils peuvent se communiquer leurs impressions au moyen de certains attouchemens, dont la signification précise est inconnue, mais dont les résultats sont des plus faciles à observer. Ce sont surtout, ainsi que cela devait être, les Insectes vivant en société qui possèdent cette faculté au plus haut degré. Tous les auteurs qui ont écrit sur les *Abeilles* et les *Fourmis* citent une foule de faits de ce genre ; c'est en se touchant avec leurs antennes que ces Insectes, dans le cours de leurs expéditions, semblent se communiquer leurs idées et s'avertir de ce qu'il faut faire. Du reste, les Insectes non sociaux ont aussi cette faculté, ainsi que le prouvent les deux *Gymnopleurus pilularius* et *Necrophorus vespillo*, dont nous avons cité plus haut des traits si remarquables d'intelligence.

Les facultés les plus essentielles de notre espèce se retrouvent ainsi chez les Insectes, mais à un degré très-inférieur (1). Maintenant, tous les actes qu'ils exécutent se classent naturellement en deux grandes catégories, ceux qui ont directement pour but la conservation de l'individu et ceux relatifs à la conservation de l'espèce.

Il est en outre une classe d'actes en quelque sorte mixtes, et qui concernent à peu près également la conservation de l'espèce et de l'individu ; ce sont ceux qu'exécutent les Insectes vivant en société, et qui sont les plus remarquables de tous.

---

(1) *Voyez* l'*Introduction to entomology* (t. II, lettre XXVII) de MM. Kirby et Spence, où ces savans naturalistes ont admirablement traité ce sujet.

I. *Conservation de l'individu.*— Les animaux ne connaissent que trois occupations qui remplissent toute leur vie, abstraction faite de ce qui concerne la propagation de leur espèce : se procurer leur nourriture, se défendre contre leurs ennemis, et se choisir une retraite qui les mette à l'abri des intempéries de l'air. Quant à cette dernière, il n'y a guère, parmi les Insectes, que ceux vivant en société qui se construisent ou se choisissent un abri dans le sens propre du mot : les cavités que creusent les autres sont destinées plutôt à leur postérité qu'à eux-mêmes, de sorte que nous n'avons à nous occuper ici que des deux premières sortes d'actes ; ceux relatifs à la nutrition étant les plus indispensables, doivent passer avant les autres.

Les Insectes sont ou carnassiers ou phytophages. Les premiers, ayant affaire à une proie plus ou moins agile, sont à peu près les seuls qui aient l'occasion de déployer quelque instinct pour satisfaire leur appétit ; encore l'immense majorité d'entre eux n'en montrent-ils guère ; rôder en quête de la proie ou l'attendre patiemment, s'en emparer par la violence, tels sont les seuls moyens qu'ils emploient : un petit nombre d'espèces font seules exception et seulement à l'état de larve.

En premier lieu, nous citerons la larve de la *Cicindela campestris*, que M. Desmarest a fait connaître le premier (1), et qui creuse dans les endroits sablonneux un trou cylindrique d'environ dix-huit pouces de profondeur, dont elle bouche l'ouverture à fleur de terre avec sa tête, qui est très-large, en trapèze et écail-

(1) *Bulletin de la société philomatique*, t. III, p. 297.—*Voyez* aussi Miger, *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, t. V, p. 14.

leuse. Quand un Insecte vient à passer sur cette espèce de pont, la larve, en inclinant brusquement sa tête par un mouvement de bascule, le fait tomber au fond de son trou, où elle descend ensuite et le dévore. Il est probable que cette industrie est commune à toutes les espèces de ce genre.

D'après un observateur récent (1), la larve du *Staphylinus olens* aurait des mœurs analogues; elle se construit un trou profond d'un demi-pied ou un pied, à l'ouverture duquel elle se tient, en n'y cachant que son abdomen, qui est membraneux et sans défense : de là elle se jette avec impétuosité sur tous les Insectes qui passent à sa portée, et attaque jusqu'à des *Helix ;* mais à la différence de la précédente, elle quitte quelquefois sa demeure, surtout pendant la nuit, et rôde aux environs en quête de sa proie. Ce sont sans doute des habitudes de même nature qui font qu'on rencontre si rarement la plupart des larves de ce genre.

Tout le monde connaît le singulier trou en entonnoir que creuse la larve du *Myrmeleon formicaleo*, et au fond duquel elle se tient, en ne laissant apercevoir que ses longues mandibules, à l'aide desquelles elle saisit les Insectes qui viennent à tomber dans ce piége, après quoi elle suce leur sang et rejette le reste du cadavre. Cette larve, qui est commune dans les endroits sablonneux, surtout au pied des murs ou des arbres, a été mille fois citée comme offrant un des plus remarquables exemples de l'instinct dont sont pourvus quelques Insectes. Si l'on ajoute à ces trois

---

(1) O. Heer, *Observationes entomologicæ*, etc. in-8°. Turici, 1836, p. 16. — *Voyez* aussi E. Blanchard, *Magazin de Zoologie* de M. Guérin, classe IX, Pl. 165.

espèces le *Leptis vermileo* de l'ordre des Diptères (1), qui, à l'état de larve, a des mœurs presque entièrement semblables à celles du *Formicaleo*, on aura tous les exemples connus d'Insectes carnassiers qui ont recours à la ruse pour se procurer leur nourriture.

Quant aux espèces qui vivent aux dépens des végétaux, elles se trouvent dès leur naissance à portée de la plante qui leur convient, ayant été déposées dessus ou dans son intérieur, lorsqu'elles étaient renfermées dans l'œuf, et ne la quittent guère qu'au moment de se transformer. Il en est de même de celles qui vivent de substances décomposées ou dans les excrémens des animaux. La plupart des Insectes parfaits vivent également sur la plante qui les nourrit ou dans son voisinage ; et si cela n'a pas lieu, ils voltigent de l'une à l'autre comme le font les *Abeilles* et les Lépidoptères. Quand une espèce pullule outre mesure et que les individus qui la composent ont détruit la végétation dans le canton où ils sont nés, il arrive quelquefois qu'ils émigrent et vont dans un autre pays exercer des ravages semblables ; mais cela n'a guère lieu que chez quelques espèces d'*Acrydium* dont les migrations sont un fléau redouté pour les contrées qu'elles visitent. On a observé fréquemment chez d'autres espèces, surtout parmi les Lépidoptères diurnes, des émigrations semblables ; mais la cause qui portait ces animaux à voyager était très-probablement toute autre, car la nourriture ne leur manquait pas dans les lieux qu'ils abandonnaient ainsi.

Les moyens de défense que les Insectes ont reçu de la nature contre les nombreux ennemis qu'ils ont à

(1) Degéer, *Mémoires*, etc., t. VI, p. 168, Pl. 10.

craindre, sont de deux sortes ; les uns sont passifs, et les autres actifs.

L'instinct n'entre pour rien dans la plupart des premiers, qui sont le résultat de la forme et de la couleur du corps, lesquelles font que l'animal ressemble tellement aux objets sur lesquels il a coutume de se tenir, qu'on le confondrait avec eux au premier coup d'œil. Cette ressemblance est souvent poussée très-loin, et trompe l'œil le plus exercé. Ainsi, parmi les Insectes épigés, un grand nombre de Coléoptères, surtout de la famille des Curculionites, sont revêtus de couleurs pareilles à celles du sol sur lequel elles se tiennent habituellement. La plupart des *Cleonis* (*C. sulcirostris*, *glauca*, *marmorata*, etc.) ont une livrée grise plus ou moins mélangée de noirâtre, assez semblable au sol des chemins sur lesquels on les rencontre ordinairement. Les *Thylacites*, *Sitona*, *Trachyphlœus*, qui vivent dans le sable ou les terrains argileux, sont d'un jaune terreux ou grisâtre. La ressemblance devient encore plus forte chez les Insectes qui se recouvrent d'une couche de terre ou de boue, qui fait disparaître leur couleur réelle, laquelle du reste est toujours plus ou moins noire : tels sont les *Asida grisea*, *Opatrum sabulosum*, *Meleus variolosus*, *Tros arenarius*, et une foule d'autres. La même similitude n'est pas moins commune parmi les espèces qui vivent sur les plantes, et qui sont encore plus exposées que les précédentes à devenir la proie des oiseaux insectivores. Notre *Cassida viridis*, par exemple, est d'un vert clair absolument semblable à celui des feuilles sur lesquelles elle vit, et son immobilité habituelle, ainsi que sa forme aplatie, contribue encore à la faire prendre pour une simple protubérance de la plante. Les

Catocala, *Acronica*, et une foule d'autres Lépidoptères nocturnes, qui pendant le jour se tiennent sur les troncs des arbres, ont des couleurs grisâtres qui imitent celle des écorces. C'est aussi une chose très-remarquable parmi les espèces diurnes du même ordre, que les couleurs différentes dont la nature a revêtu les ailes en dessus et en dessous, surtout chez celles dont les ailes sont conniventes au repos. Nos *Vanessa*, qui sont ornées en dessus de couleurs si brillantes, sont toutes en dessous d'un noir veiné de brun ou de gris, qui rend difficile de les distinguer du sol ou des troncs d'arbres sur lesquels elles se posent, lorsqu'elles ont fermé leurs ailes. Nos *Satyrus Briseis*, *Hermione*, *Fidia*, etc., qui fréquentent les terrains arides, sont comme eux, en dessous, d'une couleur grise, marbrée de noirâtre, tandis qu'en dessus leurs nuances chatoyantes sont assez vives.

Quand à la couleur se trouve jointe la ressemblance de formes, l'illusion devient encore plus forte. Beaucoup d'Insectes ont reçu ce moyen d'échapper à leurs ennemis. Ainsi, les chenilles des *Géomètres*, quand elles sont au repos, imitent à s'y méprendre de petits brins de bois desséchés, et ce n'est souvent qu'en les touchant qu'on reconnaît l'erreur qu'on a commise. Les *Aradus*, de l'ordre des Hémiptères, ont un corps aplati, rugueux, et comme rongé sur les bords, qui les fait ressembler aux écorces sous lesquelles ils vivent, et il nous est arrivé souvent au Brésil, où ces Insectes sont très-communs, de les chercher long-temps avant de les découvrir. Les grandes espèces de *Phasmes*, communes également dans le même pays, ainsi que dans le reste de l'Amérique intertropicale, avec leurs corps sans ailes et cylindriques, leurs longues pates, leurs

antennes démesurées, et leur couleur grise imitent des petites branches mortes munies de plusieurs rameaux. Plusieurs espèces de *Mantides* ressemblent à des feuilles desséchées ou encore vertes. Les *Gastropacha* simulent des feuilles sèches qui formeraient une sorte de paquet informe. Ces rapports de forme et de couleur s'observent aussi quelquefois entre des Insectes de familles et même d'ordres très-différens, lorsque leurs mœurs les mettent en contact par quelques points. Ainsi le *Claviger testaceus*, qui vit dans les nids des *Fourmis rouges*, leur ressemble tellement par la taille, la forme et la couleur, que lorsqu'on lève une pierre sous laquelle ces Insectes ont établi leur demeure, les yeux restent long-temps avant de le découvrir dans la foule de ses hôtes, et ce sont ses mouvemens très-lents qui le trahissent au milieu de l'agitation de tous les individus qui composent la fourmilière. De même les Diptères du genre *Volucelle*, qui ont coutume de s'introduire dans les nids des *Bourdons* pour y déposer leurs œufs, ont les formes générales et les couleurs des *Bourdons*, comme si la nature eût voulu les revêtir d'un déguisement qui favorisât leurs déprédations.

Les couleurs métalliques éclatantes dont sont revêtues un si grand nombre d'espèces, pourraient bien aussi, suivant Latreille, être un moyen indirect de défenses pour elles, en éblouissant leurs ennemis ; mais c'est peut-être abuser un peu des causes finales : la vérité est qu'on trouve dans l'estomac des oiseaux insectivores autant de débris de ces espèces que des autres.

Les poils ou épines dont un grand nombre d'Insectes sont couverts, surtout les chenilles, les protégent plus

efficacement. Il n'est guère d'oiseaux qui pourraient avaler impunément une chenille de *Chelonia* ou de *Bombyx processionea*. Le coucou paraît même être le seul qui le fasse ; et, pendant long-temps, la plupart des anatomistes ont pris pour des villosités particulières à cet oiseau les poils des chenilles qui s'implantent dans son estomac pendant la digestion. A défaut de poils, d'autres larves se recouvrent de leurs excrémens qui les font ressembler à de petits amas d'ordures, et les rendent un objet de dégoût pour l'oiseau qui serait tenté d'en faire sa proie, et qui, d'ailleurs, ne les reconnaît sans doute pas sous ce déguisement. Des sécrétions involontaires rendent le même service à d'autres espèces. Ainsi, cette écume blanche, ressemblant à de la salive qu'on voit si souvent sur les arbrisseaux et les plantes, renferme les larves de la *Cercopis spumaria*, et la dérobe à la vue de ses ennemis, en même temps qu'elle la protége contre la sécheresse qui la ferait périr. Ce moyen ne la met cependant pas toujours à l'abri de l'instinct des *Guêpes*, qui savent la découvrir et en font leur proie. Le duvet cotonneux dont sont recouverts la plupart des *Pucerons*, le fluide visqueux qui transsude de certaines larves de Tenthrédines (*T. cerasi*, *scrophulariæ*, etc.), les odeurs nauséabondes que répandent les *Punaises* quand on les inquiète, sont encore des moyens de défense d'une nature analogue. On peut encore prendre en considération la dureté et la solidité des tégumens qui, si elles sont insuffisantes contre les oiseaux, protégent du moins les espèces qui sont ainsi cuirassées contre les ennemis qu'elles ont dans leur propre classe. Tous les entomologistes savent combien on éprouve de résistance quand on veut percer d'une épingle la

plupart des *Hister*, et certaines espèces de Curculionites, des genres *Cleonis*, *Lixus*, *Brachycerus*, etc. L'ordre des Diptères où la mollesse des tégumens est caractéristique, possède aussi dans les *Nycteribia, Melophagus,* et genres voisins, des espèces remarquables sous le même point de vue. Enfin, ce n'est pas un petit avantage pour les Insectes, que la faculté qu'ils ont tous de supporter sans périr des mutilations très graves, quoiqu'ils n'aient pas comme les Crustacés et quelques Arachnides, le pouvoir de recouvrer les membres qu'ils ont perdus.

Jusqu'ici l'instinct ne joue aucun rôle dans les moyens passifs de défense que nous venons d'énumérer brièvement; ils sont inhérens en quelque sorte à l'organisation de l'animal. D'autres sont, au contraire, le produit direct de l'instinct, et, dans cette circonstance comme dans tant d'autres, les larves l'emportent sur les Insectes parfaits.

Au premier rang doivent se mettre les enveloppes si variées que les larves construisent, les habitations spéciales qu'elles se creusent, ou les lieux de retraite qu'elles choisissent pour se mettre à l'abri pendant le temps qu'elles doivent passer sous forme de nymphe. En ayant décrit un grand nombre ailleurs, nous sommes dispensés d'y revenir ici. Les Insectes parfaits ne montrent qu'une faible industrie en comparaison; la ruse à laquelle ils ont recours le plus ordinairement consiste à simuler la mort à l'approche du danger. La larve de l'*Hydrophilus piceus*, quand on la saisit, devient subitement molle et flasque, comme si elle avait cessé de vivre depuis long-temps. Une foule de Coléoptères, aussitôt qu'on les touche, ramènent leurs pates, ainsi que les antennes, contre le corps,

et restent ainsi immobiles long-temps après qu'on a cessé de les manier ; quelques-uns, telle que l'*Anobium pertinax*, conservent cette attitude avec une telle obstination, qu'ils se laissent mutiler, et même brûler, plutôt que de donner le moindre signe de vie. D'autres, comme les *Buprestis* et une foule de *Curculionites* qui vivent sur les feuilles, n'attendent pas qu'on les saisisse ; ils prévoient le danger d'assez loin, et s'y soustraient en se laissant tomber à terre et se cachant dans l'herbe ou les broussailles. Enfin, quelques-uns, tels que les *Geotrupes Stercorarius*, les *Hoplia*, le *Trichius hemipterus*, y mettent encore plus de ruse ; au lieu de contracter leurs pates, ils les étalent les raidissent, et ressemblent, dans cet état, à de véritables cadavres. Les *Chrysis* ont aussi l'habitude de se rouler en boule et de rester immobile quand on les prend. Il reste à savoir jusqu'à quel point les oiseaux, dont la vue est si perçante, sont dupes de ces ruses un peu grossières.

Les moyens actifs que les Insectes ont reçus pour leur défense, c'est-à-dire qui leur permettent de rendre le mal pour le mal à l'agresseur qui les attaque, sont plus efficaces, surtout contre les ennemis de leur propre espèce. Le plus puissant de tous est l'aiguillon, arme redoutable, même pour l'homme et les grands animaux, mais qui n'a été accordé qu'à une assez faible portion des Hyménoptères. La trompe des Diptères, quand elle est cornée comme chez les *Asiles*, le rostre des *Réduves*, *Naucores*, *Notonectes*, et autres Hémiptères, quoique leurs fonctions primaires soient de servir à la nutrition, sont aussi des armes assez efficaces pour ces animaux, et chacun sait combien leurs piqûres sont douloureuses. Viennent en-

suite les mandibules, instrumens qui jouent un rôle important dans les combats que les Insectes se livrent entre eux, mais qui sont trop faibles pour nuire aux animaux supérieurs, excepté cependant celles des *Lucanides* et des grandes espèces de Longicornes, qui sont au moins aussi vigoureuses que les pinces des Crustacés de taille moyenne.

D'autres Insectes se défendent en vomissant les sucs gastriques mêlés aux alimens que contient leur estomac. Beaucoup de chenilles, presque tous les Carabiques et les Orthoptères sauteurs ont recours à ce moyen. Enfin, le dernier que la nature ait donné à ces animaux consiste en certaines tentacules rétractiles ou en sécrétions particulières, et qui ne paraissent pas avoir d'autre but. Nous avons décrit ailleurs un grand nombre des premiers. Quant aux sécrétions, nous renvoyons également à ce que nous en avons dit dans ce volume.

B. *Conservation de l'espèce.* — Autant la nature semble, dans beaucoup de cas, s'inquiéter peu de la conservation des individus, autant elle apporte de soin à celle de l'espèce; et, parmi les moyens qu'elle emploie à cet effet, deux principaux se font remarquer; ou elle fait naître chez les parens, dans un moment donné, un instinct qu'ils ne connaissaient pas auparavant et qui les porte à s'absorber en quelque sorte dans la conservation de leur progéniture, ou elle leur donne une fécondité qui brave la destruction que les ennemis de l'espèce peuvent faire des individus qui la composent. Il y a cependant quelques exceptions à cet égard; mais une règle qui n'en souffre jamais, c'est que lorsque le petit doit, au moment de sa naissance,

être livré à lui-même, il se trouve toujours à portée des substances nécessaires à son développement.

Une seconde, qui n'en souffre pas davantage chez les Insectes, c'est que partout la femelle est chargée de ce soin. Le mâle, ou succombe peu de temps après l'accouplement, ou, insouciant de sa postérité, se met en quête de nouvelles amours.

Ces animaux n'ont le plus souvent l'instinct maternel qu'à son *minimum*, c'est-à-dire lorsqu'il consiste à déposer sans plus la larve à portée de ses alimens futurs ; mais souvent aussi ils déploient dans le même but une industrie sans rivale. Quelquefois même, mais seulement chez les espèces à métamorphose incomplète, les petits, après leur sortie de l'œuf, sont l'objet des soins de leur mère, cas qui néanmoins est très-rare.

Ce sujet est un des moins connus, et en même temps le plus étendu de l'entomologie, et serait l'objet d'un ouvrage immense dont l'époque n'est pas encore arrivée ; aussi nous contenterons-nous d'en indiquer les principaux traits dans chaque ordre, en ne considérant l'œuf que relativement à la manière dont la mère en dispose, et non quant à son développement, ni au sort futur de la larve qui en provient.

Les œufs des Thysanoures sont encore inconnus. Ceux des Parasites ne peuvent guère être déposés que sur les animaux aux dépens desquels doit vivre l'Insecte parfait. Les poux collent les leurs aux cheveux ou aux poils, sur lesquels on ne les rencontre que trop souvent ; ils sont désignés vulgairement sous le nom de *lentes*. C'est ce que fait du moins le pou de la tête (*P. capitis*). Le *P. vestimenti*, qui vit sur le corps et dans les vêtemens, et, à plus forte raison, le *P. tabescen-*

tium, qui ne se montre que dans la Phtiriasis, ont sans doute d'autres habitudes. Les autres genres de l'ordre qui vivent sur les mammifères et les oiseaux déposent les leurs sur les poils ou les plumes de ces animaux.

Les Siphonaptères ou les *Puces* confient leurs œufs à la crasse que la transpiration dépose sur le corps ; on les trouve également sous les ongles des personnes malpropres, dans les replis cutanés où les matériaux transpiratoires s'accumulent, et même à terre dans les ordures. Ceci concerne la Puce ordinaire (*Pulex irritans*). Une espèce exotique fameuse (*P. penetrans*), connue vulgairement sous le nom de *chique*, a des mœurs bien différentes. Elle vit à terre et ne s'attaque à l'homme que lorsque le moment de pourvoir à la conservation de sa race est arrivé. Elle s'enfonce alors dans les chairs ; son abdomen se gonfle rapidement au point de surpasser cent fois en grosseur le reste du corps, et sert d'enveloppe aux œufs qui ne sont ainsi pas pondus dans le sens propre du mot.

L'ordre des Coléoptères, si riche en espèces, est en même temps un de ceux qui fournissent le moins d'exemples de soins relatifs à la progéniture, et celui dont on rencontre le moins souvent les œufs et les larves, ce qui vient de ce que presque toutes vivent dans le sein de la terre ou dans l'intérieur de végétaux. C'est dans le premier de ces endroits, ou simplement à la surface du sol, sous les pierres, qu'on rencontre celle des Carabiques : les unes, carnassières comme dans l'état parfait, vivent sans doute aux dépens d'autres larves, tandis que les autres se nourrissent de substances végétales ; telle est par exemple celle du

Zabrus gibbus, qui ronge les racines des céréales. Dans l'un et l'autre cas, les œufs ont dû être déposés dans le sol, et probablement à une très-faible profondeur. Les Hydrocanthares déposent simplement les leurs dans l'eau. Les mœurs des Brachélytres sont encore presque entièrement inconnues sous ce rapport; mais comme leurs alimens sont assez variés à l'état parfait, il doit nécessairement en être de même pour leurs larves, sans que du reste il soit probable que les femelles prennent d'autre soin de leurs œufs que de les déposer près des substances convenables. Pour trouver dans l'ordre un premier exemple d'industrie maternelle, il faut arriver à la famille des Nécrophages, dans laquelle les *Necrophorus* se font remarquer par l'habitude d'enterrer des cadavres de petits mammifères auxquels ils confient leurs œufs. Un second est fourni par la famille voisine des Palpicornes, dont la plus grande espèce, l'*Hydrophilus piceus*, enveloppe les siens dans un cocon en forme de bateau qu'il fixe aux tiges des plantes aquatiques. Dans la grande famille des Lamellicornes, les femelles paraissent toutes déposer leurs œufs dans le sein de la terre, avec cette différence que les espèces qui vivent des feuilles des végétaux le font sans prendre aucun soin particulier, tandis que la plupart des Coprophages enveloppent les leurs dans une boule de fiente qu'elles déposent ensuite dans un trou creusé par elles à cet effet. Il n'est pas rare de rencontrer dans nos pays le *Gymnopleurus pilularius*, occupé à construire cette boule et à la rouler çà et là à terre. On dit à ce sujet que le *Copris lunaris*, qui préfère, comme matériaux, les excrémens des moutons, les emploient souvent telles qu'il les trouve; et, après y avoir déposé ses œufs, les enterre comme de cou-

tume (1), trait d'instinct assurément fort remarquable. Dans tout le reste de l'ordre, on n'observe plus rien de ce genre : chaque espèce dépose simplement ses œufs sur la substance dont la larve doit vivre, et celle-ci en naissant se fraie ordinairement une route dans son intérieur, et s'y creuse un domicile qu'elle agrandit jusqu'au moment de sa transformation. Ainsi les Curculionites, qui attaquent de préférence les semences des végétaux, collent un œuf sur cette semence elle-même, comme le fait la *Calandra granaria*, ou sur l'ovaire de la fleur, comme l'*Apoderus avellanæ*, et une foule d'autres espèces : la jeune larve pénètre dans le fruit au moment de sa formation et dévore son intérieur ; le trou qu'elle a fait s'oblitère bientôt, et rien n'indique à l'extérieur l'ennemi que le fruit recèle, jusqu'à ce que la larve, voulant s'enfoncer dans le sein de la terre où elle doit passer son état de nymphe, fait pour sortir un nouveau trou qui cette fois est très-visible vu sa grandeur. Les Longicornes déposent leurs œufs sur ou sous les écorces, et la larve s'enfonce dans l'intérieur du bois, comme le charançon dans le fruit. Les Chrysomélines collent les leurs sur les feuilles ou les tiges, et les *Coccinelles* en font autant, si ce n'est qu'elles choisissent celles qui sont fréquentées par les *Pucerons*, qui doivent servir de proie à leurs larves.

Les Orthoptères, dont l'instinct n'offre en général rien de saillant, présentent cependant un des traits les plus remarquables d'amour maternel qu'il y ait dans toute la classe, et dont nous ne retrouverons plus qu'un second exemple ; c'est celui d'un Insecte qui soigne

(1) Sturm, *Deurcshland fauna.*

ses petits, après leur éclosion, avec autant d'apparente sollicitude que le fait la poule à l'égard de ses poussins. Cet Insecte est le perce-oreille commun (*forficula auricularia*). La femelle pond ses œufs à terre en un tas, et se tient posée dessus comme si elle les couvait. Degéer (1), à qui est due la première connaissance de ce fait curieux, en ayant renfermé une dans une boîte garnie d'une couche de terre avec ses œufs, et ayant dispersé ceux-ci de côté et d'autre, la vit les rassembler un à un, et, après les avoir réunis en un monceau, les couvrir comme auparavant de son corps. Ses soins ne se bornent pas là et s'étendent jusqu'aux petits, qui, pendant assez long-temps, suivent leur mère et se réfugient sous elle. Les *Acridium* et genres voisins, qui sont les plus remarquables de l'ordre, déposent leurs œufs en paquets dans la terre où ils creusent un trou peu profond qu'ils recouvrent ensuite quand la ponte est finie, habitude qu'on peut appeler heureuse, en ce qu'elle permet de découvrir sans peine les œufs de ces Insectes nuisibles, et de les détruire en quantité immense avant qu'ils aient pu faire aucun mal. Le reste de l'ordre n'offre rien de particulier à signaler.

Il en est de même de celui des Névroptères, dont presque toutes les espèces, étant aquatiques sous leur première forme, déposent leurs œufs dans l'eau comme le font les Hydrocanthares; celles dont les larves vivent dans le sable (*Myrmeleon*, *Ascalaphus*) les confient sans doute simplement au sol dans les endroits convenables.

On peut en dire autant de la majorité de celui des

---

(1) *Mémoires*, etc., t. III, p. 548.

Hémiptères, dont au reste on connaît fort peu les mœurs sous ce rapport. C'est dans cet ordre qu'on trouve le second exemple d'attachement pour les petits pareil à celui que nous venons de rapporter, et il est également offert par une espèce commune dans notre pays, la *Pentatoma grisea*. Elle ne couve pas, il est vrai, ses œufs, ni ne protége pas ses petits de son corps ; mais ceux-ci, qui sont ordinairement au nombre de trente à quarante, la suivent sans cesse; dès qu'elle commence à marcher, ils se mettent en mouvement et se rassemblent autour d'elle quand elle s'arrête. Elle ne s'envole même pas quand quelque danger vient la menacer, elle et ses petits, ce qu'elle fait promptement en toute autre circonstance (1). Les *Cigales* et les *Coccus* sont ensuite les espèces les plus intéressantes de l'ordre, sous le point de vue qui nous occupe; les premières introduisant, à l'aide de leur tarrière, leurs œufs au centre des petites branches mortes des arbres d'où la larve s'échappe plus tard pour subir ses métamorphoses en terre; et les seconds faisant de leur corps une sorte de toit qui recouvre les œufs et les protége contre l'intempérie des saisons. Les espèces aquatiques pondent, comme de coutume, dans l'eau.

Les Lépidoptères, sous leur première forme, vivant tous, à l'exception de quelques Tinéites, de matières végétales, déposent leurs œufs sur les plantes, soit en amas régulièrement disposés, soit isolément, tantôt sur les feuilles, les écorces, les racines, tantôt sur les fleurs, les fruits, etc. : chaque espèce montre à cet égard un instinct qui n'est jamais en défaut. On

---

(1) Degéer, *Mémoires*, etc., t. III, p. 262.

sait, par exemple, que celles dont les larves vivent aux dépens des fruits ne s'adressent jamais qu'à ceux qui sont mûrs ou sur le point de mûrir, et négligent les autres. Du reste, toute l'industrie qu'on remarque à cet égard dans l'ordre se borne à ce que la femelle recouvre quelquefois ses œufs d'un toit formé de poils qu'elle arrache de son corps, ou les revêt d'une sorte de coque glutineuse qui les met à l'abri du froid et de la pluie. Il n'y a que les espèces dont les œufs sont exposés sans défense, en plein air, qui agissent ainsi.

C'est dans l'ordre des Hyménoptères, qu'à un vif amour pour la postérité, se trouve joint un instinct qui se révèle par des procédés variés, et qui inspire aux femelles une persévérance, des ruses et des travaux auxquels rien ne peut être comparé dans les autres classes du règne animal, si ce n'est l'habileté et les soins que déploient certains oiseaux dans la construction de leurs nids. Nous parlons ici uniquement des espèces solitaires, devant revenir plus tard sur celles qui vivent en société.

On peut à cet égard diviser l'ordre en plusieurs sections. Une première, comprenant les Tenthrédines, les Urocères, les Gallicoles, dont les larves vivent de substances végétales, ne montre encore qu'une faible industrie, qui n'a rien de bien supérieur à ce qu'on observe dans les autres ordres. La femelle, à l'aide de sa tarière, fait des entailles aux feuilles, aux jeunes tiges, ou à toute autre partie des végétaux, et dans chacune dépose un œuf, accompagné souvent d'une liqueur corrosive, dont l'effet est d'empêcher la plaie de se fermer, en agissant sur le tissu de la plante. La larve ne tarde pas à éclore; sa présence détermine souvent l'afflux des sucs végétaux vers le lieu qu'elle occupe, et

il en résulte une excroissance dont la forme varie pout chaque espèce. L'époque de sa transformation venue, elle la subit, soit dans son domicile, soit à peu de distance sur la plante même où elle a vécu, soit enfin en se laissant tomber à terre, et s'enfonçant dans le sol à une plus ou moins grande profondeur. De même que la plupart des espèces phytophages, chacune de celles dont nous parlons a sa plante spéciale à laquelle elle confie sa progéniture.

La grande famille des Ichneumonides, qui semble n'avoir été créée que pour modérer la trop forte multiplication des autres Insectes, est d'un degré supérieure à la section précédente sous le rapport de l'instinct. Les larves de cette famille ne pouvant vivre que de substances animales, ce n'est plus aux végétaux que la femelle s'adresse, mais à d'autres larves, surtout aux chenilles; elle dépose à cet effet sous la peau de la victime qu'elle a choisie un ou plusieurs œufs, qui éclosent bientôt; les larves qui en proviennent rongent le tissu graisseux de leur hôte, en ayant grand soin de ménager les organes essentiels à la vie; les uns le laissent vivre assez long-temps pour qu'il puisse se transformer en nymphe; d'autres qui subissent leur propre métamorphose au dehors, quand ce moment arrive, percent la peau de leur victime et lui donnent la mort. Non-seulement les larves, mais les nymphes, les œufs, et même des Insectes parfaits, deviennent ainsi la proie des Ichneumonides; chaque espèce a à cet égard ses habitudes, dont elle ne s'écarte jamais; chaque *Ichneumon* a sa victime désignée à l'avance, et il sait parvenir jusqu'à elle, soit qu'elle vive en plein air, soit qu'elle ait sa demeure dans l'intérieur des végétaux, ou dans une retraite que lui a

préparée sa mère. La nature, qui n'est pas moins occupée à détruire qu'à créer, et qui est également admirable dans les deux cas, a ainsi placé près d'un grand nombre d'espèces d'Insectes autant d'Ichneumonides, qui sont chargés de les maintenir dans les limites qui leur ont été assignées.

Une troisième section d'Hyménoptères, qui font partie de tous ceux qui sont pourvus d'un aiguillon, s'élève bien au-dessus des deux précédentes par les soins qu'elle prodigue à la conservation d'une postérité que souvent elle ne doit jamais connaître. Ici la femelle ne se contente plus de déposer ses œufs sur la substance convenable aux larves qui en sortiront; elle leur prépare, souvent avec des peines infinies, et sans autres instrumens que ses mandibules et ses pates, une demeure dans laquelle elle entasse des approvisionnemens suffisans pour conduire la larve jusqu'au moment de sa transformation en nymphe. Le lieu de cette retraite, sa structure, la nature des alimens qui y sont déposés, varient à l'infini, et l'instinct qui pousse ces animaux à exécuter ces travaux, n'est guère moins admirable que celui des espèces qui vivent en société.

Ainsi les uns (*Sphex*, *Pompilus*, *Ammophila*, *Bembex, Philanthus,* etc.) creusent le long des chemins ou sur les terrains en pente, mais généralement dans les endroits sablonneux, des trous profonds de quelques pouces à un pied dans chacun desquels ils déposent un ou plusieurs œufs. Ce travail considérable terminé, il n'en faut guère moins pour remplir ces trous de provisions; et pour les genres dont nous parlons, ces provisions consistent en Arachnides, en larves, principalement de celles des Lépidoptères, et

quelquefois même en Insectes parfaits. Le *Philanthus apivorus* détruit ainsi une grande quantité d'Abeilles, ce qui lui a valu son nom. Les *Cerceris* ne s'attaquent guère également qu'aux Curculionites, qu'elles choisissent au moment où ils éclosent, lorsque leurs élytres sont encore molles. La plupart de ces fouisseurs tuent l'animal qu'ils enfouissent ainsi ; mais d'autres, et notamment les *Pompiles*, qui recueillent principalement des Araignées, se contentent de les engourdir en les piquant de leur aiguillon sans leur ôter la vie, de sorte que le malheureux animal est enterré vivant, et ne périt que lorsque la larve à laquelle il est destiné en fait sa proie. Le nombre des victimes ainsi enfouies est toujours proportionné aux besoins futurs de la larve, et varie suivant leur propre grosseur, c'est-à-dire que telle femelle, qui mettra dans son nid douze larves si elles sont petites, se contentera de six ou de huit si elles sont de plus forte taille ; et cette marque, déjà si remarquable d'instinct, n'est pas la seule. Ainsi, la femelle du *Bembex tarsata*, qui, suivant les observations de Latreille, dépose cinq ou six Diptères dans chacune des cellules destinées à ses œufs, a soin, toutes les fois qu'elle va à la chasse, de boucher avec du sable celle qu'elle approvisionne dans le moment, et sait fort bien la reconnaître à son retour. L'*Ammophila sabulosa* fait mieux encore, suivant quelques auteurs ; elle n'enfouit qu'une seule chenille avec son œuf et ferme sa cellule : peu de jours après, quand la jeune larve est éclose et a consommé sa provision, la mère rouvre la cellule et y dépose une seconde chenille ; elle continue ainsi jusqu'à ce que la larve ait pris toute sa taille et n'ait plus besoin de nourriture. L'ardeur et la persévérance que ces Insectes mettent dans les tra-

vaux dont nous parlons, sont un des spectacles les plus intéressans qui puisse s'offrir à l'entomologiste observateur. Il n'est pas rare de voir l'espèce que nous venons de nommer en dernier lieu, occupée à emporter une chenille aussi grosse qu'elle ; elle ne peut plus alors voler tant elle est surchargée de ce fardeau, et ne fait que le traîner ; si quelque obstacle vient l'arrêter sur sa route, elle quitte sa proie, va le reconnaître en voltigeant, puis, reprenant sa victime, continue sa marche ; à force de patience elle parvient quelquefois à lui faire franchir des murs de plusieurs pieds de hauteur, et finit par arriver à son trou. D'autres espèces de la même famille des fouisseurs, telles que les *Tripoxylon*, *Crabro*, *Ceramia, Odynera,* etc., au lieu de placer leur nid dans la terre, le mettent dans les trous de murs, le vieux bois, quelquefois sur les plantes (*Eumene coarctata*) et autres lieux analogues. Le nid lui-même est formé de terre, et contient un plus ou moins grand nombre de cellules.

On retrouve des mœurs analogues chez les espèces solitaires de la famille des Mellifères, si ce n'est qu'au lieu d'une proie animale, les femelles déposent dans leurs nids une pâtée faite de pollen mélangé avec un peu de miel, ou simplement de pollen ; mais il y a encore de grandes différences dans la construction de leurs nids. Les *Andrènes* se contentent d'un simple trou creusé dans le sol, qu'elles bouchent ensuite avec de la terre. Les *Collètes* tapissent les parois du leur avec une liqueur visqueuse, qu'elles étalent en se servant de leur languette comme d'un pinceau, et cette même matière leur sert à construire de petites cellules en forme de dé à coudre, qui

contiennent chacune un œuf, et sont empilées les unes sur les autres; quelques *Megachiles* tapissent le fond du leur de feuilles qu'elles découpent habilement, à l'aide de leurs mandibules, en portions ovales ou circulaires, y déposent la pâtée avec un œuf, et ferment le tout avec d'autres morceaux de feuilles. Certaines *Osmies* emploient au même usage les corolles des fleurs, dont elles revêtent leur trou, non-seulement au fond, mais dans toute son étendue: une espèce (*O. papaveris*), commune dans nos environs, se sert à cet effet des pétales de coquelicot qui forment autour de l'ouverture un cercle d'un rouge éclatant. Les *Anthidies* substituent aux feuilles ou aux pétales le duvet cotonneux des plantes: d'autres *Megachiles*, au lieu de construire un trou en terre, appliquent contre les rochers, les murs et autres endroits pareils, un nid formé de terre très-fine, de forme irrégulière, et partagé intérieurement en un assez grand nombre de cellules, dont chacune contient une larve; les *Xylocopes* creusent dans le vieux bois, surtout dans les poteaux exposés au soleil, des trous assez longs, divisés par des cloisons formées de raclure de bois agglutiné en plusieurs loges qui sont autant de nids, où repose un œuf, au milieu d'une pâtée de pollen. Enfin M. Robineau Desvoidy a signalé récemment (1) deux espèces d'*Osmies* (*O. helicicola*, R. D. et *bicolor*, Lat.), qui mettent à profit les coquilles vides des *Helix adspersa* et *nemoralis*, pour y construire leurs nids. La première divise la coquille au moyen de cloisons papyracées en dix ou douze loges, qui contiennent chacune de la pâtée et un œuf, tan-

---

(1) Journal *l'Institut*, 4e. année, no. 187.

dis que la seconde ne paraît pondre que dans la dernière loge du fond, ou dans deux au plus.

Les ingénieux Hyménoptères de cette section ont à leur tour leurs ennemis, qui leur enlèvent le fruit de leurs pénibles travaux, et qui semblent destinés à punir de leurs rapines ceux d'entre eux qui approvisionnent leurs petits d'insectes. Ces ennemis sont nombreux, et jouent dans la classe le même rôle que le coucou dans celle des oiseaux. Dépourvus de l'industrie nécessaire pour préparer un asile à leur postérité, ils s'approprient par la ruse les nids que d'autres plus habiles ont construit. Ces parasites effrontés, épient le moment où une femelle quitte sa cellule commencée, s'y introduisent, et déposent, au milieu des provisions qu'elle renferme, un œuf à côté de celui du légitime propriétaire. La larve qui en sort dévore les vivres destinés à sa compagne, et la réduit à mourir de faim, ou bien elle s'attaque à celle-ci même, se cramponne sur son dos et la suce, mais lentement, de manière à ne pas lui faire perdre promptement la vie. Ce n'est que lorsqu'elle-même a pris presque tout son accroissement, qui est rapide, qu'elle achève sa victime. Ces espèces, dont nous formons une quatrième et dernière section, ont ainsi les mœurs des Ichneumonides, avec un degré d'instinct de plus. Quelques Chalcidites, toutes les Chrysides (*Chrysis*, *Hedychrum*, *Parnopes*, etc.). Les Andrenètes et Apiaires non récoltantes (*Prosopus*, *Sphecodes*, *Philerema*, *Ammobatus*, etc.) appartiennent à cette catégorie. Du reste, ces parasites n'exercent pas toujours impunément leur industrie; quelquefois ils ont affaire à plus forte partie qu'eux, et portent la peine de leur audace. M. Lepelletier de Saint-Fargeau, dont les obser-

vations ont tant ajouté à ce qu'on savait des mœurs des Hyménoptères, en rapporte un exemple que nous ne pouvons nous refuser au plaisir de citer : « L'Hédychre royal (*H. regium*), dit ce savant, place ordinairement ses œufs dans le nid de l'Osmie maçonne (*O. muraria*). J'ai observé une femelle de cet Hédychre, qui, après être entrée la tête la première dans une cellule presque achevée de cette Osmie, en était ressortie et commençait à y introduire la partie postérieure de son corps en marchant en arrière, dans l'intention d'y déposer un œuf, lorsque l'Osmie arriva, portant une provision de pollen et de miel; elle se jeta aussitôt sur l'Hédychre, et il me parut en ce moment que ses ailes produisaient un bruissement qui n'est point ordinaire. Elle saisit son ennemie avec ses mandibules; celle-ci, selon l'habitude des Chrysides, se contracta aussitôt en boule, et si parfaitement, que ses ailes seules dépassaient. L'Osmie ne pouvant la blesser, attendu que ses mandibules n'avaient aucune prise sur un corps aussi lisse, lui coupa les quatre ailes au ras du corselet et la laissa tomber à terre. Elle visita ensuite sa cellule avec une sorte d'inquiétude; puis, après avoir déposé sa charge, elle retourna aux champs. Alors l'Hédychre, qui était resté quelque temps contracté, remonta le long du mur directement au nid d'où il avait été précipité, et fut tranquillement pondre son œuf dans la cellule de l'Osmie. Il place cet œuf au-dessous du niveau de la pâtée, contre les parois de la cellule, ce qui empêche l'Osmie de l'apercevoir (1). »

L'ordre des Diptères dont il nous reste à parler, et

(1) *Encyclopédie méthodique*, Insectes, tome X, p. 8.

qui joue dans la nature un rôle peut-être plus important que les précédents par le nombre immense de ses espèces et la multiplication excessive de la plupart d'entre elles, ne le cède en instinct maternel qu'aux seuls Hyménoptères. Il y a même dans les deux ordres des familles qui se correspondent exactement sous ce rapport, et l'avantage ne reste au dernier qu'en ce que, jusqu'à présent, on ne connaît pas de Diptères qui construise une demeure et l'approvisionne pour y déposer sa progéniture (1).

Ainsi les Ichneumonides ont leurs analogues dans les Tachinides, les Myopides, les Conopsaires, etc., dont la plupart déposent leurs œufs non-seulement sur les chenilles et autres larves, mais sur des insectes parfaits. Les *Cécydomies*, *Lasioptères*, *Téphrites*, etc., ne représentent pas moins exactement les Diplolépaires, et jusqu'à un certain point les Tenthrédines. Comme ces Hyménoptères, elles déposent sur les feuilles, les tiges tendres, et même les fleurs, leurs œufs, qui y déterminent des déformations plus ou moins bizarres, et dans certains cas de véritables galles, tantôt lisses, tantôt velues, comme le sont les bédéguars. Les Hyménoptères fouisseurs qui ont déjà tant d'ennemis dans leur propre ordre, en rencontrent d'autres non moins à craindre dans quelques Tachinides, qui, malgré leur petite taille, ne craignent pas

(1) Tout porte à croire cependant que cet instinct n'est pas étranger aux Diptères. Déjà M. Robineau Desvoidy a vu un *Asilus diadema* entrer dans un trou, et y déposer une *Abeille* ouvrière qu'il venait de prendre au vol. Que ce trou fût son ouvrage ou non, il est infiniment probable, comme le pense M. Robineau Desvoidy, qu'il y portait cette Abeille pour la subsistance future de sa larve. *Voyez* le journal *l'Institut*, loco cit.

de pénétrer en parasites dans leurs nids, en leur présence même, et d'y déposer leurs œufs. Les larves qui proviennent de ces œufs intrus, plus hâtives que celles de ces Hyménoptères, dévorent la proie qui était destinée à ces dernières, et ne leur en laissent que les débris. Les *Volucelles*, autres parasites dont nous avons déjà cité la vestiture remarquable, s'attaquent spécialement aux *Bourdons*, et vont déposer leurs œufs dans les nids de ces derniers, en bravant l'aiguillon des nombreux individus qui les habitent. Leurs larves causent de grands ravages dans ces nids, en dévorant celles des propriétaires.

Là cesse le parallèle qu'on peut établir entre les deux ordres. Les Diptères, infiniment plus nombreux que les Hyménoptères, ont également des mœurs plus diversifiées, et leur instinct leur inspire, pour la conservation de leur postérité, des actes inconnus à ces derniers. Aucun de ceux-ci, par exemple, ne sait arranger ses œufs avec autant d'art que quelques Culicides, qui les disposent en nacelle à la surface des eaux. Aucun d'eux non plus, ne vivant à l'état de larve dans l'intérieur des mammifères, n'a occasion de déployer l'instinct des *Œstres*, qui non-seulement ne s'adressent qu'à l'espèce d'animal qui convient à leurs larves, mais savent choisir les sujets les plus sains, et les parties de leur corps sur lesquelles elles doivent déposer leurs œufs. Ainsi l'*Œ. equi* colle le sien aux parties que l'animal peut atteindre avec sa langue lorsqu'il se lèche, telles que les épaules ou la face interne des membres, et ce dernier transporte à son insu les jeunes larves dans sa bouche, d'où elles descendent dans les cavités digestives. Une autre espèce (*Œ. hœmorhoidalis*) les dépose sur les lèvres; et ainsi des autres.

Le reste de l'ordre n'a guère que l'instinct vulgaire de placer ses œufs dans les substances qui doivent servir de pâture aux larves ; mais ces substances varient à l'infini, et, pour les énumérer toutes, il faudrait parcourir l'immense série des êtres organisés, depuis l'homme, que ne respectent pas certains *OEstres*, jusqu'au champignon déliquescent, dans lequel pullulent les larves des muscides acalyptérées.

3. *Instinct de société.* — Un des effets les plus remarquables de l'instinct est celui qui porte une foule d'Insectes à vivre ensemble, et à former ainsi des réunions plus ou moins nombreuses d'individus ; mais il y a une distinction importante à faire entre ces sociétés, et on doit les diviser comme l'ont fait MM. Kirby et Spence (1), en *imparfaites* et *parfaites*.

Les sociétés imparfaites sont celles dont la durée est limitée, leurs individus ne se réunissant que pendant une partie de leur existence, ou sans vivre dans une habitation commune, et le plus ordinairement sans que chacun d'eux exécute des travaux qui tournent au profit de la commuauté entière ; on pourrait les comparer, jusqu'à un certain point, à celles que forment la plupart des mammifères pachydermes et ruminans, ainsi que certains carnassiers, qui ont l'habitude d'aller en troupe.

Les plus simples sont celles qui ont lieu sans aucun but apparent, ni sans être l'effet de la réunion primitive des larves en un même lieu. Telles sont, par exemple, celles des *Brachinus*, qui aiment à se rassembler à

(1) *Introduction to Entomology*, tome II, lettre XVI.

l'abri de la même pierre, ou celles des *Tipulaires*, qui s'associent en nombre, quelquefois immense, pour exécuter leurs danses aux rayons du soleil ou à l'ombre des bois.

D'autres sont nées de ce que les individus se sont trouvés en naissant réunis dans le même lieu, étant sortis d'œufs qui avaient été pondus près les uns des autres; elles n'exécutent du reste aucun travail en commun, et les individus qui en font partie ne se rendent aucun service mutuel. Les unes sont permanentes, telles que celles des *Pucerons*, des *Cochenilles*, etc.; les autres, au contraire, ne durent qu'autant que l'état de larve. Une des plus intéressantes que nous ayons eu occasion d'observer, est celle des chenilles du *Papilio Archelaus*, dont Stoll a donné une très-bonne figure (2). La femelle de cette espèce, qui habite le Brésil et la Guyane, pond ses œufs sur le citronnier commun, en les dispersant sur les feuilles. Aussitôt que les jeunes chenilles éclosent, elles se réunissent toutes sur une feuille, et s'y tiennent en repos pendant le jour, ne se mettant en mouvement pour manger que la nuit. Toutes sont placées côte à côte en colonnes serrées, et la tête dirigée dans le même sens; si l'on en touche une, elle agite aussitôt avec vivacité la partie antérieure de son corps, et toutes les autres l'imitent à l'instant. Quand leur taille ne leur permet plus de se réunir sur la même feuille, elles s'établissent sur les petites branches, puis finalement sur le tronc de l'arbre, en conservant toujours le même ordre de bataille jusqu'au moment

(1) *Supplément à Cramer*, Pl. 1, fig. 2.

de leur transformation, qu'elles se dispersent sur l'arbre sans s'éloigner cependant beaucoup les unes des autres. Quoique ces sociétés de Chenilles soient assez communes, il est fort rare de rencontrer l'Insecte parfait.

Une troisième sorte de société ne diffère de celle-ci qu'en ce que les individus se construisent un domicile commun. On n'en observe de telles que chez les Chenilles, entr'autres celles des *Bombyx processionea*, *Arctia chrysorrhea*, *Trichoda neustria*, etc.; elles doivent leur naissance à la même cause que celle dont nous venons de parler.

Enfin il est des sociétés purement accidentelles, dont les individus ne se réunissent que pour voyager à de plus ou moins grandes distances : on doit encore ici faire une distinction. Il en est qui sont dues à la multitude d'individus qui, se trouvant réunis par le fait de leur naissance, sont forcés d'émigrer pour chercher dans d'autres cantons la nourriture qui leur manque dans celui qu'ils quittent. Il n'y a guère que les *Criquets*, surtout les espèces qu'on a confondues long-temps sous le nom d'*Acrydium migratorium*, qui subissent cette nécessité. Naissant parfois en quantités innombrables, dans un espace circonscrit, ils en ont bientôt détruit toute la végétation; ils commencent alors leur émigration, même avant d'avoir subi leur dernière métamorphose. Moitié marchant, moitié sautant, ils s'avancent en ordre régulier, en suivant une direction précise, dont ils ne s'écartent pas, se reposant la nuit, et se remettant en route le matin quand le soleil a fait évaporer la rosée. Lorsqu'ils ont acquis des ailes, ils changent cette manière lente de voyager contre une plus rapide, et

parcourent alors des distances souvent énormes, portant la désolation partout où ils passent.

D'autres émigrations analogues ne paraissent, au contraire, occasionées par aucune nécessité apparente ; le hasard seul semble leur avoir donné naissance, ou plutôt on ignore complétement leur cause. On en connaît une multitude d'exemples dans tous les ordres, même dans celui des Coléoptères, dont les espèces, par la nature de leur vol, ne semblent pas destinées à entreprendre de longs voyages. Nous avons vu pour notre compte, pendant deux années consécutives, au printemps, la ville de Buénos-Ayres inondée de millions d'*Harpalus cupripennis*, qui arrivaient par troupes à l'entrée de la nuit. Pendant huit jours environ que dura chaque fois cette invasion, il fallait tous les matins balayer les maisons à l'extérieur, à une hauteur de plusieurs pieds au-dessus du sol. On cite des migrations semblables d'*Amara vulgaris*, *Melolontha vulgaris*, *Lytta vesicatoria*, *Coccinella septempunctata*, de certaines Tenthrédines du genre *Athalia*, de *Cercopis spumaria*, de *Pucerons*, de *Libellules* et d'*Agrion ;* mais aucun ordre n'en fournit plus d'exemples que celui des Lépidoptères, et leur nombre augmente tous les jours depuis qu'il se trouve partout des entomologistes pour les recueillir. Ce qu'il y a de plus remarquable dans ces émigrations, c'est que presque toujours elles se dirigent vers un point donné, sans s'écarter de leur route, et, sans qu'on remarque que l'espèce devienne plus abondante l'année suivante dans les endroits où la troupe a passé ; mais, à dire vrai, on manque encore d'observations assez précises pour assurer qu'il en soit toujours ainsi.

Toutes ces sociétés, ou plutôt ces agrégations d'individus, dont chacun vit pour son compte, n'ont en réalité rien de commun avec les sociétés parfaites. Celles-ci ont pour but essentiel et primitif la conservation de l'espèce, et partant l'éducation des petits; les individus en retirent aussi certains avantages, tels que celui d'une défense commune en cas d'attaque, et parfois une subsistance assurée pendant la mauvaise saison, lorsque la communauté a l'instinct de faire des provisions pour l'avenir; mais ces avantages ne sont que la conséquence naturelle de l'association, et non son but originel. Ce qui caractérise essentiellement ces sociétés, c'est la présence de femelles, dont les organes génitaux sont avortés, ou de neutres, à qui a été dévolu tout l'instinct dont font preuve les femelles des espèces non sociales. Ces neutres font tout le travail de la communauté; les femelles proprement dites, excepté dans de rares circonstances, ne montrent aucune industrie, et ne s'occupent que de la propagation. Les mâles, comme de coutume, sont déchargés de tous travaux, et leurs fonctions se bornent à féconder les femelles; quelquefois la société s'en délivre en les massacrant après qu'ils lui ont rendu cet unique service, ce qui n'a lieu toutefois que parmi les *Abeilles*, qui font des provisions, et qui ont intérêt à ce qu'elles ne soient pas consommées par des bouches inutiles. Enfin ces sociétés ont pour second caractère d'être permanentes, c'est-à-dire de durer pendant toute la vie de leurs membres.

Les *Fourmis*, les *Guêpes*, les *Bourdons* et les *Abeilles*, de l'ordre des Hyménoptères; les *Termites*, de celui des Névroptères, sont les seuls Insectes qui se réunissent en société de cette nature. L'espace nous

manque pour peindre, comme ils mériteraient de l'être, l'industrie et l'instinct admirables dont font preuve ces petits animaux, et nous nous bornerons presque à exposer la composition et la formation de leurs communautés. Le lecteur y perdra d'autant moins, que le sujet doit être traité avec les détails convenables dans les ouvrages spéciaux sur chaque ordre, qui font partie de la même collection que celui-ci (1). D'ailleurs, tout ce que nous pourrions en dire ne dispenserait pas de lire les récits animés et pleins de charmes d'observateurs tels que Réaumur, Bonnet, Degéer, Latreille, les deux Huber, père et fils, MM. Kirby et Spence, à qui nous devons la presque totalité de ce qu'on sait sur ces associations.

De même que dans les sociétés imparfaites, il y a divers degrés de perfection dans celles qui nous occupent en ce moment. Les unes, d'abord, sont perpétuelles, et peuvent se prolonger indéfiniment ; tandis que les autres ne sont qu'annuelles, et se dissolvent à l'approche de la mauvaise saison, pour se former de nouveau au retour du printemps. Considérées sous un point de vue plus étendu, elles se partagent de la manière suivante :

1°. Sociétés dont les individus se bornent à la construction d'une demeure sans logemens spéciaux pour les larves, et sans amasser de provisions.

2°. Sociétés dans lesquelles les larves sont déposées chacune dans une cellule particulière, et qui n'amas-

(1) Voyez l'*Histoire des Hyménoptères*, par M. Lepelletier de Saint Fargeau, et celle des *Névroptères*, par M. A. Serville.

sent pas non plus de provisions, ou qui ne le font qu'accidentellement.

3°. Sociétés où les larves sont logées à part, et qui font des provisions.

Dans ces trois premières sortes d'associations, qui sont propres à des espèces à métamorphose complète, les Insectes parfaits seuls prennent part aux travaux de la communauté. Les larves, ainsi que les nymphes, sont inactives. Il n'en est plus de même dans la suivante, qui se compose d'individus à métamorphose incomplète.

4°. Sociétés dont les larves et les nymphes prennent part aux travaux de la communauté, et qui amassent des vivres.

Les *Fourmis* appartiennent à la première de ces catégories. Leurs sociétés se composent de mâles et de femelles ailés, et de neutres aptères, qui, outre ces caractères tirés des ailes et des organes génitaux, se distinguent ordinairement entre eux par la taille, quoiqu'il y ait à cet égard quelques variations suivant les espèces. Partout les femelles sont beaucoup plus fortes que les deux autres sortes d'individus. Les ouvrières sont d'un quart, d'un tiers et quelquefois même des deux tiers plus petites. Les mâles tiennent en général le milieu entre les deux. Mais, dans la plupart des espèces, on observe, outre les neutres ordinaires qui forment la masse de la population, et qui ne s'occupent que des travaux de l'habitation, d'autres individus, beaucoup plus grands, et pourvus de mandibules plus alongées et plus robustes; ceux-ci sont chargés de défendre l'habitation en cas d'attaque, et n'en sortent que pour

aller à la rencontre de l'ennemi qui se présente et le combattre. Huber et d'autres observateurs ont confirmé ce fait pour la plupart de nos Fourmis indigènes ; mais, dans aucune d'entre elles, la différence entre ces deux races n'est aussi prononcée que chez l'*Atta cephalotes*, et quelques espèces voisines de l'Amérique, si remarquables par leur tête disproportionnée et bilobée postérieurement. Dans cette espèce les neutres de la grande race sont ordinairement une fois aussi grands que ceux de la petite, et il est parmi eux des individus dont la tête seule égale en grosseur le corps entier des autres. M. Lund, qui a publié des détails extrêmement intéressans sur les mœurs de quelques fourmis brésiliennes (1), a décrit de la manière la plus exacte le rôle singulier que jouent ces grands individus pendant les expéditions que fait la communauté. Nous avons eu, de notre côté, mille fois l'occasion, tant à Cayenne qu'au Brésil, d'en être témoin. Ils ne se confondent pas avec le gros de l'armée ; placés sur les flancs des colonnes, on les voit marcher en avant, puis revenir sur leurs pas, s'arrêter un instant comme pour voir défiler la troupe, traverser quelquefois ses rangs, enfin se porter en hâte partout où leur présence semble nécessaire, lorsque, par exemple, l'armée rencontre quelque obstacle sur sa route. Nous les avons même vus souvent grimper sur les plantes qui se trouvaient sur le passage de cette dernière, se poster sur le bord d'une feuille et regarder de ce point élevé le passage de leurs troupes. Nous nous servons à dessein de ce mot, car on ne peut mieux comparer ces individus qu'à des officiers. On trouvera,

(1) *Annales des sciences naturelles*, tome XXIII, p. 113.

du reste, les détails les plus intéressans à ce sujet dans le mémoire de M. Lund.

Pour en revenir à nos *Fourmis* indigènes, la forme et la nature de leurs habitations varient presque autant que les espèces; les unes creusent dans la terre des cavités dans lesquelles elles établissent des étages superposés, soutenus par des piliers irréguliers, et communiquant entre eux par des passages qui se croisent dans tous les sens : le tout est quelquefois surmonté d'autres étages construits avec des bûchettes, des brins d'herbe, de paille et autres objets semblables, et qui finissent par former un dôme arrondi plus ou moins élevé : d'autres pratiquent dans le bois carié des vieux troncs d'arbres des demeures analogues; il en est qui se contentent de galeries creusées dans le sein de la terre sous une pierre, etc. Les espaces vides qu'on observe entre chaque étage dans ces demeures souterraines sont destinés au séjour des larves, que les neutres sont presque sans cesse occupés à transporter d'un étage à l'autre pour les maintenir dans la température qui leur convient, mais ils ne sont pas des magasins, comme le croyaient les anciens. Les *Fourmis* de nos pays passent en effet l'hiver dans l'engourdissement, et pendant la belle saison leur nourriture consiste en Insectes, chenilles de petite taille, débris d'animaux de toutes sortes auxquels elles joignent des substances végétales sucrées; elles ont surtout un goût tout particulier pour la liqueur miellée que secrètent les *Pucerons*, et non contentes d'aller la recueillir sur les arbres où ces Insectes font leur séjour, elles les emportent quelquefois eux-mêmes dans leurs demeures, pour les avoir toujours à leur disposition, et les gardent soigneusement. Certaines espèces du Bré-

sil, suivant M. Lund, en font de même pour les *Cicadelles*.

Ces fourmilières, dont nous admirons souvent la grandeur, n'ont eu que d'humbles commencemens. L'union des mâles et des femelles a lieu au milieu de l'été, en août; vers cette époque, des milliers d'individus de ces deux sexes quittent l'habitation, surtout à la chute du jour, et s'accouplent dans les airs; leur réunion paraît comme un nuage qui s'élèverait et s'abaisserait avec lenteur. Les mâles meurent presque immédiatement après la copulation; les femelles ne reviennent plus pour la plupart à la fourmilière; les autres y sont ramenées par les neutres, qui en retiennent ainsi autant qu'ils en peuvent saisir; enfin quelques-unes ne l'ont pas quittée et s'y sont accouplées avec les mâles. Celles-ci ne pondent qu'au printemps suivant, et la fourmilière passe ainsi tout l'hiver sans œufs ni larves. Les femelles, qui se sont échappées, s'établissent seules, ou en compagnie de plusieurs autres, dans quelque cavité du sol, et y pondent leurs œufs, qui n'éclosent qu'au retour de la belle saison. Jusque-là et tant que des neutres ne sont pas sortis de ces œufs, elles remplissent les fonctions d'ouvrières, creusant les premières galeries de l'habitation, soignant et nourrissant les jeunes larves. Celles-ci, si elles sont des ouvrières, aussitôt après leur dernière transformation aident leur mère, et ne lui laissent bientôt rien à faire. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'aussitôt après avoir été fécondées, ces femelles se débarrassent elles-mêmes de leurs ailes en les tordant, pour ainsi dire, à l'aide de leurs pates, jusqu'à ce qu'elles tombent. Comme elles pondent un immense nombre d'œufs, la société s'accroît avec d'autant plus

de rapidité, que les métamorphoses s'accomplissent très-rapidement dans cette famille ; il ne s'écoule guère que vingt-trois jours entre la ponte de l'œuf, pendant la belle saison , et l'apparition de l'Insecte parfait. La fourmilière , ainsi établie dès les premiers beaux jours du printemps, est encore médiocrement élevée au milieu de l'été, époque où les femelles la quittent en majeure partie pour aller en fonder de nouvelles ; mais elle s'accroît chaque année, et finit par acquérir, avec le temps, des dimensions considérables, les *Fourmis* n'abandonnant le lieu où elles se sont établies que lorsqu'elles y ont été trop souvent tourmentées, ou que quelques accidens l'ont rendu inhabitable.

Trois occupations principales absorbent tous les momens des neutres, qui composent la partie laborieuse de la communauté : agrandir ou réparer l'habitation, soigner les nymphes, et faire des excursions au dehors afin de chercher tant des matériaux que des vivres pour elles-mêmes, ainsi que pour les mâles et les femelles , aux besoins desquels elles sont chargées de pourvoir. Ces dernières, lorsqu'elles sont fécondées, sont aussi l'objet de soins et de respects particuliers qu'elles ne recevaient pas auparavant. Les neutres non-seulement les nourrissent, mais les entourent, leur passent leur languette sur le corps , et leur épargnent jusqu'à la peine de marcher en les portant à l'aide de leurs mandibules. Les larves sont soignées non moins assiduement, depuis le moment de leur naissance jusqu'à celui de leur transformation en Insectes parfaits. Les neutres les transportent sans cesse, comme nous l'avons dit plus haut, d'un étage à l'autre de l'habitation, suivant le degré de température : elles les nourrissent en leur dégorgeant dans la bouche la

miellée : si la fourmilière est attaquée, leur premier soin est de les mettre en sûreté en les emportant loin des atteintes de l'ennemi. Dans beaucoup d'espèces, ces larves, en se transformant en nymphes, s'enveloppent d'une coque soyeuse, dont elles seraient incapables de sortir lorsqu'elles sont arrivées à leur dernier état ; ce sont les neutres qui leur rendent encore ce service en déchirant cette coque avec leurs mandibules. L'ordre que suivent ces Insectes dans leurs excursions, la manière dont ils se communiquent par signes les découvertes qu'ils ont faites et se reconnaissent entre eux, leurs combats contre les espèces de leur propre famille, etc., sont des faits trop connus pour que nous y insistions.

Tout admirable que soit le spectacle que présente une fourmilière ordinaire, c'est-à-dire habitée par des individus d'une seule espèce, il le cède à ce que l'on observe chez les communautés mixtes, dont F. Huber a le premier reconnu l'existence et dévoilé les mœurs. Deux espèces, les *F. sanguinea* et *rufescens*, en ont seules présenté jusqu'ici de cette nature. Dépourvues de l'instinct nécessaire pour se construire une habitation, soigner leur progéniture et même pourvoir à leur propre subsistance, ces deux espèces ont en échange reçu celui de se procurer des esclaves qui remplissent pour elles ces divers offices. Elles attaquent les habitations d'autres Fourmis, s'emparent de leurs nymphes, mais de celles des neutres seulement, et les rapportent dans leur demeure. Les individus qui naissent de ces nymphes agissent, dans l'habitation de leurs maîtres, comme ils l'eussent fait dans la leur propre, et exécutent tous les travaux nécessaires à la

conservation de la communauté; ils entretiennent la fourmilière, soignent les larves de leurs ravisseurs, nourrissent même ces derniers et les portent souvent, enfin vivent en parfait accord avec eux. Ces Fourmis amazones, comme les nomme Huber, se multiplient cependant de même que les autres, et, comme à l'origine d'une de leur société, elles ne peuvent encore avoir des esclaves, il faut nécessairement qu'elles exécutent les premiers travaux nécessaires à la fondation de la colonie. La nature leur a sans doute inspiré alors un instinct qu'elles perdent plus tard, comme cela arrive aux femelles des espèces ordinaires lorsqu'elles viennent d'être fécondées, et quittent la société où elles sont nées pour aller en établir seules une nouvelle.

Les *Fourmis* exotiques, lorsqu'elles auront trouvé leur Huber, présenteront, sans aucun doute, des traits de mœurs encore plus singuliers que celles de nos pays. Déjà M. Lund a retrouvé, parmi celles du Brésil, des sociétés mixtes, semblables à celles dont il vient d'être question; il mentionne une espèce de *Myrmica* (*M. paleata*), dont la fourmilière contient des neutres d'une espèce voisine (*M. erythrothorax*); mais malheureusement il n'a pas été témoin des expéditions que font les premières. On a aussi fréquemment apporté en Europe la matière cotonneuse que la *F. bispinosa* de Cayenne emploie pour construire son habitation, et qui n'est autre chose que le duvet qui enveloppe les semences du *Bombax ceiba*, qu'elle recueille et feutre en quelque sorte après l'avoir haché menu. La plupart des voyageurs en Amérique ont également parlé des grandes migrations qu'accomplissent certaines espèces en nombre qui

dépasse tout calcul; et de là est venue l'histoire de ces *Fourmis de visites*, qui, selon mademoiselle Mérian[1], vont une fois par an de maison en maison et y détruisent tous les animaux nuisibles qu'elles y trouvent; à quoi un autre observateur a ajouté, que ces visites sont impatiemment attendues par les habitans, qui s'empressent, à l'approche des Fourmis, d'ouvrir les coffres, les armoires, afin qu'elles y pénètrent sans peine, etc. Toutes ces exagérations reposent sur des faits réels, mais mal observés. Rien de plus vrai et de plus commun que ces migrations de *Fourmis* au Brésil, à Cayenne et dans toute l'Amérique intertropicale en général. Elles ne sont pas propres à une seule espèce, mais à plusieurs. Rien de plus vrai également que l'innombrable multitude des individus qui les composent. M. Lund dit en avoir suivi une pendant cinq jours, ce qui n'a rien qui nous étonne. Nous avons vu une fois à Cayenne une de ces grandes armées passer dans un bois voisin d'une plantation où nous résidions. Elle avait environ cent pas de largeur; ses premières colonnes étaient à une distance que nous ne pûmes vérifier quand nous la découvrîmes, et l'arrière-garde ne passa qu'un jour et demi plus tard, quoique la troupe marchât avec rapidité et sans faire halte nulle part. Mais ces migrations n'ont nullement pour but de visiter les maisons; elles passent très-souvent à côté sans y entrer, et, si elles le font, ce n'est qu'accidentellement et sans doute lorsqu'elles ne trouvent plus de quoi vivre sur leur route; mais quand elles y pénètrent, ce qui est très-rare, et n'a lieu à aucune époque réglée, il est très-vrai qu'elles n'y laissent aucun animal vivant. Nous n'avons été témoins qu'une seule fois, à Cayenne, de ce spectacle

réellement extraordinaire, sur une plantation isolée dans les bois de la rivière de Kourou. Quelques minutes après l'invasion des *Fourmis*, une confusion inexprimable régnait dans la maison où pullulait, comme de coutume, une foule d'animaux nuisibles. En un instant tout ce qui ne put prendre la fuite assez rapidement fut dévoré ; mais huit jours après la maison était remplie, comme auparavant, de ces hôtes incommodes.

La seconde des catégories, indiquées plus haut, comprend les *Guêpes* et les *Bourdons*. Les sociétés des premières presque n'ont rien de commun avec celles des *Fourmis* : elles ne durent, dans nos pays du moins, que depuis le printemps jusqu'aux premiers froids ; les individus qui les composent sont tous ailés, et se ressemblent souvent tout-à-fait sous le rapport des couleurs. Les femelles sont seulement plus grandes que les mâles et les neutres, et ceux-ci à peu près égaux entre eux. Les mâles seuls sont dépourvus d'aiguillon. Il existe en outre parmi les femelles des individus plus petits qui, suivant les auteurs, ne pondent que des œufs de mâles ; ce sont, ainsi que nous l'avons dit ailleurs, des neutres qui, par l'effet de circonstances tenant surtout à la nutrition, sont devenus aptes à la propagation.

Les *Guêpes* construisent des nids très-remarquables, dont un petit nombre sont souterrains ou placés dans des creux d'arbres ; les autres sont établis en plein air ; mais quelles que soient leurs habitudes et leur industrie à cet égard, l'origine de leurs sociétés est la même pour toutes les espèces. Ces sociétés doivent leur naissance à des femelles fécondées l'année précédente, qui ont échappé dans quelque retraite aux rigueurs de l'hi-

ver. Elles se mettent isolément à l'ouvrage et jettent les fondemens d'un nid, en construisant quelques cellules dans chacune desquelles elles déposent un œuf, d'où sort au bout de quelques jours une larve. La mère, ne trouvant pas de fleurs à cette époque, qui correspond aux premiers jours du printemps, nourrit d'abord ces larves avec les sucs d'autres Insectes, surtout d'Hyménoptères et de Diptères, qu'elle mâche et réduit en une sorte de bouillie. Les premiers Insectes parfaits qui naissent sont des neutres, qui se mettent aussitôt à aider leur mère en construisant de nouvelles cellules ; celle-ci finit même bientôt par ne plus travailler ni sortir du nid, où elle continue de pondre, tant dans les cellules nouvellement faites que dans celles qui ont déjà servi de berceau à d'autres larves. Pendant ce temps les neutres la nourrissent en lui dégorgeant la nourriture qu'ils ont recueillie sur les fleurs. Vers la fin de l'été, il naît des femelles et des mâles, qui ne s'accouplent qu'au commencement de l'automne. Les mâles meurent bientôt, et quand les premiers froids se font sentir, les femelles se réfugient sous quelque abri pour y passer l'hiver. Vers la même époque, en octobre, les neutres font un massacre général des larves de mâles et de femelles qui existent dans le nid, puis bientôt après ils se dispersent et ne tardent pas à périr de froid ou de faim. La société est alors anéantie, et les femelles fécondées, qui se sont cachées pour hiverner, en sont les seuls débris.

Les nids, que construisent nos *Guêpes* indigènes, sont formés d'une sorte de papier grossier, mais flexible, et qu'on peut chiffonner sans le rompre. Les matériaux qu'elles emploient, à cet effet, consis-

tent en parcelles de bois sec et à demi décomposé, qu'elles réduisent en pâte à l'aide de leurs vigoureuses mandibules, en y ajoutant une liqueur visqueuse, après quoi elles l'étalent en lames minces qu'elles polissent en passant dessus leur languette à plusieurs reprises. Ces nids, du reste, varient pour la forme autant que les espèces. Celui que la *Polistes gallica* suspend si communément aux espaliers et aux murs des jardins, consiste en une vingtaine de céllules arrondies, dont l'ensemble forme un petit disque convexe fixé à l'objet qui le soutient par un court pédicule. La *Vespa holsatica*, qui place également le sien en plein air, ajoute à ce premier rayon un second et quelquefois un troisième, qui tous sont réunis solidement ensemble au moyen de plusieurs piliers qui vont d'un rayon à l'autre; le tout est recouvert par deux ou trois enveloppes, dont la plus extérieure est la plus grande. La *Vespa vulgaris*, qui place le sien dans une vaste cavité souterraine, l'enveloppe également de plusieurs couches de papier; les rayons sont plus nombreux que dans les nids précédens; ceux du centre surpassent les autres en diamètre, et le nid entier égale en grosseur un melon de taille médiocre. Enfin, la plus grande de nos espèces, et celle dont la piqûre est la plus redoutable, la *V. crabro*, vulgairement connue sous le nom de *Frelon*, place le sien dans les cavités des vieux arbres, et emploie pour le construire d'autres matériaux que les précédentes; au lieu de bois mort elle se sert d'écorce d'arbres vivans, et le papier qu'elle fabrique est plus épais, plus grossier et plus fragile; ce nid, qui est beaucoup plus petit que celui de la *Vespa vulgaris*, est également recouvert de plusieurs enveloppes; mais elles sont séparées les unes des autres par des inter-

valles d'un demi-pouce environ, et ressemblent à de grandes écailles : des passages pratiqués dans leurs parois conduisent dans l'intérieur du nid.

Quelques *Guépes* américaines montrent une industrie bien supérieure à celle des nôtres ; l'enveloppe extérieure de leurs nids est faite d'un véritable carton très-fin, très-lisse, et presque imperméable à l'eau. Sa forme est celle d'un cône légèrement recourbé, à base plus ou moins convexe ; c'est au centre de cette base que se trouve une ouverture arrondie par où les *Guêpes* entrent et sortent. Le bout opposé ou le sommet de ce cône porte un pédicule, qui tantôt se termine par un anneau lorsque le nid est fixé aux branches, tantôt par un simple empâtement lorsqu'il est attaché aux feuilles. A l'intérieur, les rayons, qui sont formés d'une matière papyracée, sont disposés parallèlement les uns aux autres, et adhèrent par leurs bords aux parois de l'enveloppe ; une ouverture, placée près de leur centre, permet aux Guêpes de passer de l'un à l'autre dans toute l'étendue du nid. Les espèces (V. *tatua, nidulans*, etc.) qui construisent ces édifices remarquables ont reçu, à juste titre, le nom de *Guêpes cartonnières*. Vivant dans un pays où le froid ne se fait jamais sentir, leurs sociétés ne se dissolvent pas chaque année comme celles de nos *Guêpes*. Nous avons eu très-souvent l'occasion d'observer les deux espèces que nous venons de nommer à Cayenne, où elles sont extrêmement communes, et voici le peu que nous savons de leurs mœurs.

On ne trouve leurs nids que dans les bois, surtout ceux qui ont été abattus dans le voisinage des plantations, et qui sont convertis en taillis ; ils sont en général placés à deux ou trois pieds au-dessus du sol,

et suspendus, soit au-dessous des feuilles, soit aux branches des arbrisseaux. Pendant la saison pluvieuse, de janvier à la mi-juin, on ne rencontre que des nids entièrement achevés; mais comme il est très-dangereux de s'en emparer, attendu que les deux espèces dont nous parlons sont encore plus irritables que nos *Guépes*, et que leur piqûre est au moins aussi douloureuse, nous n'avons pu en examiner qu'un assez petit nombre. Ceux qu'on ouvre dans les mois de janvier et de février ont leurs cellules remplies en grande partie de larves; en mars et en avril on en trouve beaucoup moins dans cet état, et à peine quelques-unes à la fin de mai. Vers la mi-juin, époque du retour du beau temps, on commence à rencontrer des nids en construction; mais au lieu d'une seule femelle à l'ouvrage, comme parmi nos *Guépes*, il n'est pas rare d'en observer une douzaine occupées à construire l'édifice. Réaumur a décrit, sans l'avoir vue, la manière dont ces *Guèpes* s'y prennent avec autant d'exactitude que s'il en eût été témoin (1), et il n'y a rien à ajouter aux détails qu'il a si habilement devinés. Dès qu'une rangée de cellules est finie, on ne tarde pas à y rencontrer des larves, et le nid s'accroît ainsi peu à peu par l'addition de nouveaux rayons. En septembre, ceux qu'on observe sont à moitié terminés, et, vers la fin de novembre, il est très-rare d'en rencontrer qui ne le soient pas entièrement. Les anciens nids de l'année précédente continuent de subsister pendant le même intervalle de temps, et sont aussi peuplés qu'auparavant. Mais, autant que nous avons pu nous en assurer, on n'y observe en abondance de nouvelles larves que

(1) *Mémoires*, tome VI, Mém. 7.

vers le mois de septembre ou d'octobre; du reste nous ignorons combien de temps ils durent, n'en ayant pas suivi au delà de dix-huit mois.

De ces observations, qui, nous l'avouons, laissent beaucoup à désirer, nous avons conclu que les sociétés des deux espèces en question ont une durée illimitée ou sont au moins bisannuelles ; que les larves qu'on observe dans les cellules, de janvier en juin, sont des larves de femelles ; que ces femelles quittent le nid au retour de la belle saison, et se réunissent plusieurs ensemble pour fonder une nouvelle colonie, et que peut-être il se joint à elles quelques ouvrières qui les aident dans leurs premiers travaux ; que les larves existant pendant la saison sèche dans les cellules, tant des nouveaux que des anciens nids, sont probablement des larves de neutres ; enfin, que l'émigration des femelles est causée par le défaut d'espace du nid, qui ne peut plus les contenir lorsqu'elles sont toutes écloses à la fin de la saison pluvieuse. Ces sociétés diffèrent, comme on le voit, beaucoup de celles de nos *Guêpes*, et se rapprochent un peu de celles des *Abeilles ;* mais il reste encore un grand nombre de points que nous n'avons pu éclaircir, tels que l'époque de l'accouplement des mâles et des femelles ; si les neutres émigrent avec les femelles, et même si ce ne sont pas eux qui quittent le nid en masse, accompagnés seulement de quelques femelles ; enfin quelles sont les causes qui amènent la fin de ces singulières sociétés.

Quoique les *Guêpes* ne fassent habituellement point de provisions, l'art de récolter du miel n'est pas inconnu à quelques-unes d'entre elles; on trouve une douzaine de cellules qui en sont remplies dans les nids de nos *Polistes*, qui bâtissent en plein air, à l'époque où

ils contiennent des cellules destinées à recevoir des larves de femelles et de mâles ; ce qui rend très-probable, comme le pense M. Lepelletier de Saint-Fargeau, qu'il est destiné à nourrir en partie les premières, et à exercer quelque influence sur le développement de leurs organes génitaux. Les *Polistes* d'Amérique ont également l'habitude de récolter du miel ; et M. A. de Saint-Hilaire a été empoisonné pour avoir mangé de celui d'une de leurs espèces, la *P. Lecheguana*, qui habite le Paraguay et la province de Montevidéo (1).

Les communautés des *Bourdons* ont, tant sous le rapport de leur durée que sous celui de leur composition, la plus grande analogie avec celles des *Guêpes*. Elles sont de même annuelles, et se composent des trois sortes d'individus ordinaires, qui ne diffèrent guère également que par la taille, les femelles étant, comme de coutume, plus grandes que les deux autres classes d'individus, et les mâles un peu plus forts que les ouvrières. Parmi celles-ci il s'en trouve aussi qui sont susceptibles d'être fécondées, et les mâles présentent deux races qui se distinguent par la taille.

Chaque nid de ces Insectes doit, comme chez les *Guêpes*, son origine à une seule femelle fécondée l'année précédente, et échappée aux rigueurs de l'hiver. Ces nids varient, quant à leur emplacement, suivant les espèces ; les unes placent le leur dans la terre, les autres sous des tas de pierres, dans des trous ou à la superficie du sol ; mais la plupart recherchent des lieux sablonneux, ombragés et cachés par de l'herbe ou de la mousse. La femelle creuse une cavité peu profonde,

(1) *Annales des Sciences naturelles*, tome IV, p. 340.

qu'elle recouvre d'une voûte en mousse, puis elle revêt ordinairement celle-ci, à sa face inférieure, d'une mince couche de cire. Un chemin, également voûté, conduit du dehors dans le nid, et en rend l'approche plus difficile. Ces travaux terminés, la femelle forme avec du pollen une ou plusieurs masses arrondies, dans lesquelles elle dépose des œufs, d'où sortent bientôt de jeunes larves, qui se trouvent ainsi au milieu de la nourriture qui leur convient; à mesure qu'elles la consomment à l'intérieur, la femelle en ajoute de nouvelle à l'extérieur de la boule, qui finit par devenir irrégulière, et prendre l'apparence d'une truffe. Le moment de la transformation venu, ces larves, qui sont toutes des larves d'ouvrières, s'enveloppent dans une coque de soie de forme ovale, chacune accolant la sienne à celle de sa voisine, ce qui finit par former de véritables rayons irréguliers composés de cellules, lorsqu'elles ont enlevé en sortant l'extrémité de ces coques. On trouve dans chaque nid plusieurs de ces rayons placés, sans beaucoup de régularité, les uns sur les autres. Aussitôt après leur naissance, les ouvrières aident la femelle dans ses travaux; elles agrandissent le nid, et nourrissent de pollen les jeunes larves qui ne sont pas encore transformées. Quelque temps après la femelle pond des œufs de femelles et de mâles, qu'elle dépose dans les anciennes coques d'où sont sortis les neutres. Ces premiers individus sont inférieurs pour la taille à d'autres qui doivent paraître plus tard. Les neutres les nourrissent, tant qu'ils sont à l'état de larves, uniquement avec du miel, et déposent le surplus de leur récolte dans les coques restées inoccupées. Vers la même époque on trouve dans les nids des espèces de godets construits avec la même cire qui forme la voûte inté-

rieure du nid, et qui sont également remplis de miel. Après leur naissance les femelles et les mâles, dont nous venons de parler, s'accouplent ensemble, et les premières aident les neutres dans leurs travaux. En août il naît d'autres femelles de plus grande taille, et qui sont destinées à propager l'espèce l'année suivante; elles s'accouplent à cet effet avec des mâles également de plus grande taille que les premiers, et nés à la même époque qu'elles. Ceux-ci meurent peu après, et lorsqu'arrivent les froids la colonie se dissipe. Les femelles de petite taille, ainsi que les neutres, périssent; celles de grande taille se cachent, suivant quelques auteurs, dans le nid même, où elles se sont préparé, à cet effet, des cellules en mousse; quelques neutres, selon les mêmes auteurs, hiverneraient aussi avec elles, et tous vivraient pendant l'hiver du miel amassé dans les cellules; circonstance au moins très-douteuse, ou propre peut-être seulement à certaines espèces.

On ne connaît encore rien de l'économie des *Bourdons* exotiques; mais elle ne doit pas différer beaucoup de celles de nos espèces indigènes, si ce n'est peut-être que leurs sociétés ne se dissolvent pas chaque année.

Nous arrivons à la troisième classe de sociétés, qui ne comprend que celle des *Abeilles*, la plus parfaite de toutes, non-seulement par sa durée, mais encore par la complication des travaux qu'exécutent les individus qui la composent; travaux dont la perfection même montre qu'ils ne peuvent être le résultat de l'intelligence, mais qui n'en sont pas moins admirables.

Ces sociétés diffèrent presque, sous tous les rapports, des précédentes; premièrement, sous le rapport de la

composition, elles consistent en une multitude d'ouvrières, un nombre assez considérable de mâles, et une seule femelle ou reine. Les neutres sont également susceptibles de devenir aptes à la génération. Ces trois sortes d'individus diffèrent entre eux, non-seulement par la taille, mais par les proportions relatives et la forme de presque toutes les parties du corps, et surtout en ce que les neutres sont pourvus, aux jambes postérieures, d'instrumens propres à recueillir le pollen des fleurs, qui n'existent pas chez les femelles ni chez les mâles.

Sous le rapport de la formation, ce n'est plus une seule femelle qui donne naissance à la communauté; celle-ci se forme pour ainsi dire de toutes pièces, en se détachant d'une société déjà existante. A une certaine époque de l'année, de la mi-mai à la mi-juin, cette société se trouvant trop nombreuse, un grand nombre d'ouvrières l'abandonnent, guidées par une seule femelle; et ces migrations se renouvellent de trois à quatre fois pendant l'espace de temps que nous venons d'indiquer. La première a ordinairement pour chef la femelle de l'année précédente, et se compose en grande partie de neutres qui ont passé l'hiver avec elle. Après avoir volé quelque temps sans se disperser, l'essaim, qui suit tous les mouvemens de la reine, s'abat sur le lieu que celle-ci a choisi pour se reposer; ces individus s'accrochent les uns aux autres, et forment ainsi une grappe pendante d'une longueur souvent démesurée. Partout où l'homme a réduit ces Insectes en une sorte de domesticité, on profite de ce moment pour les faire entrer en masse dans une ruche préparée à l'avance pour les recevoir; mais quand l'essaim est sauvage, quelques neutres se dé-

tachent pour aller à la recherche d'un domicile convenable, qui consiste ordinairement en quelque cavité dans un tronc d'arbre, une fente de rocher ou tout autre endroit analogue. Quand il est trouvé, l'essaim conduit par la reine en prend aussitôt possession, et les travaux des neutres commencent sans retard.

Les premiers consistent à boucher exactement tous les orifices, toutes les crevasses de leur nouveau domicile, en n'y laissant qu'une ouverture d'un faible diamètre pour l'entrée et la sortie. Elles se servent pour cela de propolis, matière résineuse qu'elles recueillent sur les bourgeons naissans de certains arbres, notamment le saule, le peuplier, et qu'elles emploient sans lui faire subir aucune préparation. Ceci terminé, la récolte de la cire commence, ainsi que la construction des rayons dont elle est l'unique matière. Ces rayons sont placés, non horizontalement comme ceux des *Bourdons*, mais perpendiculairement, et se composent de cellules adossées par leurs fonds, légèrement hexagonales, et disposées de manière que leur base est formée de trois pièces rhomboïdales à peu près d'égale grandeur, de sorte que le fond d'une cellule, d'un des côtés du rayon, repose sur des portions de base de trois cellules du côté opposé; disposition qu'on a démontré mathématiquement être, conjointement avec la forme hexagonale, la plus propre à économiser l'espace. Toutes les cellules ne sont pas d'égale grandeur, et varient à cet égard suivant leur destination; les plus nombreuses destinées à recevoir les provisions de pollen et de miel, ainsi qu'à l'éducation des larves de neutres, sont les plus petites. D'autres exactement de la même forme, mais de deux tiers de

ligne environ plus fortes en diamètre, sont destinées aux larves des mâles. Enfin, après avoir terminé celles-ci, les neutres en construisent quatre ou cinq qui n'ont rien de fixe dans leur position pour recevoir les larves de femelles. Ces dernières ont la forme d'un dé à coudre, et il entre dans leur construction près de cent cinquante fois autant de cire que dans les cellules ordinaires; elles diffèrent encore de celles-ci, en ce que leur ouverture n'est pas horizontale, mais perpendiculaire et dirigée en bas; elle est plus étroite que le fond, et les neutres l'agrandissent, ainsi que la cellule entière, au fur et à mesure que la larve qui y est contenue acquiert une plus grande taille. Le nombre des rayons dépend de la grandeur de l'habitation; ils sont parallèles, et séparés les uns des autres par un intervalle d'environ un demi-pouce, de sorte que les *Abeilles* circulent librement entre eux. Celui qui occupe le centre de l'habitation est le premier construit.

Aussitôt qu'un certain nombre de cellules ordinaires sont terminées, quelques-uns des neutres y déposent du miel, tandis que les autres sont occupés à en bâtir de nouvelles. Ceux qui apportent de la cire à cet effet ne recueillent point de miel, et réciproquement. Chaque cellule, après avoir été remplie de cette substance est fermée hermétiquement avec un mince couvercle de cire. Les *Abeilles*, en effet, le réservent pour la mauvaise saison, et n'y touchent pas tant qu'il y a des fleurs. La nourriture des neutres, ainsi que celle de leurs larves, consiste en pollen, dont elles font aussi provision dans quelques cellules, en y mêlant quelquefois un peu de miel. Si on les soumet à cette époque à l'inspection anatomique, on ne trouve dans leur estomac

que du pollen converti en une substance granuleuse, friable; tandis que le miel est contenu dans le jabot de succion dont elles sont pourvues, comme on l'a vu en son lieu. La reine ne prend aucune part à ces divers travaux, et ne quitte jamais la ruche, où les neutres l'entourent de leurs soins; ils l'accompagnent en grand nombre partout où elle va, et la nourrissent en lui présentant, au bout de leur trompe, le miel qu'ils viennent de recueillir dans la campagne. Son unique charge est de pourvoir à la population de la ruche. Ce qui se passe à cet égard dans celle-ci varie suivant que la nouvelle colonie a eu pour chef une ancienne femelle ou une femelle de l'année.

Dans le premier cas, la femelle, qui était fécondée de l'année précédente, commence à pondre dans les cellules ordinaires, dès qu'il y en a un certain nombre de terminées, des œufs de neutres, puis quelque temps après des œufs de mâles, et elle finit par déposer dans les cellules royales quatre ou cinq œufs de reine. Le développement de ces œufs a lieu très-rapidement, ainsi que la transformation des larves en nymphes et de celles-ci en Insectes parfaits. L'évolution complète d'une ouvrière a lieu en vingt jours, à dater de l'instant où l'œuf a été pondu; celle d'un mâle, en vingt-quatre jours; et enfin celle d'une femelle, en seize jours. Quand la femelle a ainsi pondu tous ses œufs, elle meurt, et la ruche reste sans chef jusqu'à ce que les larves des jeunes femelles soient transformées; les neutres supportent patiemment cet interrègne sans interrompre leurs travaux. La première transformée de ces jeunes femelles, se hâte de tuer les autres en les perçant de son aiguillon, dans les cellules où elles sont renfermées; si plusieurs éclosent à la fois, elles se

battent à outrance jusqu'à ce qu'il n'en survive qu'une seule. Mais il peut arriver aussi que l'ancienne reine ne laisse aucune héritière : c'est ce qui a lieu lorsque les larves de jeunes femelles se transforment en Insectes parfaits de son vivant ; elle les massacre alors sans que les neutres s'y opposent. Il arrive, dans ce cas, l'une de ces deux conséquences : ou la société privée de chef cesse tout travail et se dissout, ou elle a recours au moyen suivant pour se procurer une nouvelle reine. Les neutres prennent une larve âgée d'un jour dans une cellule ordinaire, la transportent dans une cellule royale, et lui donnent pour aliment la pâtée particulière réservée pour les seules larves de femelle. D'ouvrière qu'elle eût été, la larve, ainsi élevée, devient femelle et hérite de tous les droits de la reine précédente. Quelle que soit son origine, la nouvelle reine ne tarde pas à être fécondée par les mâles qui existent dans la ruche ; elle sort, à cet effet, de cette dernière en plein jour par un temps chaud et serein, suivie de presque tous les mâles, et s'accouple dans les airs avec l'un d'entre eux. A son retour elle devient l'objet d'égards qu'elle n'avait pas reçus jusque-là ; les ouvrières l'entourent, la caressent avec leurs antennes, et lui offrent à l'envi du miel. Quarante-six heures après l'accouplement, elle commence sa ponte, qui ne consiste, jusqu'à l'hiver, qu'en œufs de neutres : elle l'interrompt pendant toute la mauvaise saison, et ne la reprend qu'en avril. Ses premiers œufs sont encore des œufs de neutres, après quoi elle en produit, dans les premiers jours de mai, plusieurs de femelles. Lorsque celles-ci sont arrivées à l'état parfait, les ouvrières les empêchent de sortir des cellules, où elles sont renfermées, afin que leur mère ne les massacre pas ; celle-ci, qui s'aperçoit de leur

existence, entre alors dans une grande agitation, et parcourt la ruche dans tous les sens. Enfin, ne pouvant atteindre ses rivales, elle se détermine à quitter l'habitation et en sort accompagnée d'une foule de vieilles ouvrières. C'est ainsi que se produit le premier essaim. Le vide qu'il occasionne dans la ruche est comblé par les neutres, qui éclosent en grand nombre chaque jour. Les essaims suivans sont conduits par les jeunes reines de l'année au fur et à mesure de leur naissance, après qu'elles se sont préalablement accouplées avec les mâles nés quelque temps avant elles. Il n'en reste qu'une dans la ruche, qui se trouve ainsi presque entièrement composée d'individus de l'année.

Les choses se passent de la sorte dans une ruche fondée par une ancienne femelle. Leur marche est légèrement différente quand elle doit son origine à une jeune reine. Celle-ci est fécondée quand elle quitte la ruche où elle est née. Comme elle a deux ans à vivre, elle ne meurt pas pendant l'été, et ne met au jour que des neutres jusqu'au printemps suivant, où elle se donne des rivales en produisant des œufs de femelles; rivales qui l'engagent à quitter la place et à aller s'établir ailleurs. Chaque reine se met ainsi deux fois à la tête d'un essaim dans le cours de sa vie; une première peu de temps après sa naissance, une autre dans la seconde année de son existence.

Quant aux mâles, il suit, de ce qui précède, qu'il en naît à deux époques différentes de l'année, non pas dans la même ruche, mais dans des ruches différentes. Ceux qui se trouvent dans les ruches fondées en mai ou juin, par une ancienne femelle, paraissent au milieu de l'été, tandis qu'ils se montrent au printemps

dans celles qui sont gouvernées par de jeunes reines nées l'été précédent ; mais, dans les unes comme dans les autres, leur sort est le même. Les ouvrières les laissent en paix jusque vers la fin d'août, même quand les femelles sont fécondées, et que leurs services sont par conséquent inutiles ; mais, à l'époque en question, elles tombent sur eux et en font un massacre général qui dure ordinairement trois jours. Ne concourant en rien aux travaux de la communauté, et passant leur vie à butiner sur les fleurs pour leur propre compte, il n'est pas juste qu'ils profitent pendant l'hiver des provisions qu'ils n'ont pas amassées.

Pendant l'hiver, tous les travaux cessent dans les sociétés des *Abeilles ;* dès les premiers froids ils commencent à languir. On ne voit plus sortir de la ruche que quelques ouvrières qui errent aux environs sans s'en éloigner beaucoup ; les autres restent dans l'habitation, pressées les unes contre les autres, et ont perdu une partie de leur activité sans toutefois s'engourdir. Nous avons vu, au contraire, qu'une température assez élevée règne à cette époque dans la ruche. Les Abeilles passent ainsi l'hiver, se nourrissant avec modération du miel contenu dans leurs cellules, jusqu'à ce que le printemps les rappelle à leurs occupations ordinaires.

Ce n'est là qu'une faible esquisse des mœurs et des travaux de ces intéressans Insectes ; on trouvera le reste dans les nombreux ouvrages publiés sur leur éducation, qui est devenue un art véritable et une assez importante partie de l'économie agricole.

Il ne nous reste plus qu'une société à examiner, celle des *Termites*, qui appartient à notre quatrième et dernière catégorie. Une foule de voyageurs ont parlé des

ravages de ces Insectes, l'un des plus grands fléaux des contrées intertropicales; mais bien peu ont traité de leurs mœurs et de leur organisation sociale. Smeathman, qui est encore le principal auteur à consulter à cet égard, a décrit celles de quelques espèces de la côte de Guinée (1); MM. Kirby et Spence ont publié, sur celles de Ceylan, quelques détails empruntés à des documens manuscrits qu'ils ont eu en leur pouvoir (2); enfin Latreille en a découvert aux environs de Bordeaux deux espèces, dont il a observé les mœurs (3). Voilà à quoi se réduisent tous les renseignemens que l'on possède sur ces Insectes.

D'après ces divers auteurs, leurs sociétés seraient beaucoup plus compliquées que toutes celles dont il vient d'être question, et se composeraient, 1° de mâles et femelles ailés, mais qui perdent leurs ailes après l'accouplement, et qui ne sont qu'au nombre d'un seul individu dans chaque nid; 2° de neutres aptères, caractérisés par une tête forte et allongée, des mandibules subulées et saillantes, et qui n'ont d'autres fonctions que celle de défendre l'habitation; 3° de larves aptères, plus petites que les neutres, à tête arrondie et mandibules courtes; 4° enfin de nymphes qui ne diffèrent des neutres qu'en ce qu'elles ont des rudimens d'ailes recouverts par des étuis membraneux. Ce sont ces deux dernières sortes d'individus qui exécutent tous les travaux de la communauté, et qui remplacent ainsi les neutres des sociétés précédentes. Le mâle

---

(1) *Philosophical Transactions*, tome LXXI, 1781.

(2) *Introduction to Entomology*, tome II, p. 32.

(3) *Histoire naturelle des Insectes*, tome XII, p. 64, et *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, article *Termite*.

et la femelle sont inactifs, et ne s'occupent, comme de coutume, que de la propagation.

Les *Termites* étant des Insectes à métamorphose incomplète, il n'y a rien d'étonnant à ce que les larves et les nymphes participent aux travaux de l'habitation; mais il est douteux qu'ils en soient exclusivement chargés, et il y a erreur dans l'assertion que les neutres sont dépourvus d'ailes, du moins chez les *Termites* américains, que nous avons eu occasion d'observer. Ils en ont au moment de leur transformation en Insectes parfaits; mais comme ces organes sont caduques, au point qu'on ne peut les toucher sans qu'aussitôt ils ne se détachent du thorax auquel ils ne tiennent que par un court pédoncule écailleux, les neutres les perdent de bonne heure et paraissent n'en avoir jamais eu. D'ailleurs, presque toutes les nymphes qu'on observe dans un nid ont des rudimens d'ailes; il faut bien que les neutres en aient aussi, sans quoi il faudrait supposer que toutes, sans exceptions, sont des nymphes de mâles et de femelles.

Quoi qu'il en soit, ces Insectes diffèrent entre eux par la manière dont ils construisent leurs nids, autant que les autres Insectes sociaux. Les uns (*T. atrox* et *mordax*, Smeathm.) élèvent au-dessus du sol une sorte de tour cylindrique couronnée d'un toit conique débordant de toutes parts, qui donne à l'édifice quelque ressemblance avec un champignon. D'autres (*T. destructor arborum*) bâtissent sur les arbres, souvent à une hauteur considérable au-dessus du sol. Leurs nids, de forme irrégulière, sont quelquefois de la grosseur de plusieurs barriques. Cette habitude est surtout commune parmi les espèces américaines. Quelques-uns, et telles sont les deux espèces du midi

de la France, s'établissent dans le creux des arbres. Enfin, il en est qui habitent sous terre, et que rien ne décèle à l'extérieur. Quelle que soit la forme du nid et sa situation, les *Termites* n'en sortent jamais sans se mettre à couvert sous des galeries voûtées qu'ils prolongent souvent à des distances énormes de leur habitation.

Les plus remarquables de ces nids sont ceux que construit le *T. fatalis*, espèce très-répandue le long de la côte occidentale d'Afrique, et qui est celle dont Smeathman a fait plus particulièrement connaître les mœurs. Il n'entre que de la terre dans leur composition, et leur hauteur est d'environ douze pieds sur une largeur proportionnée. Dans l'origine, ils ne consistent qu'en trois ou quatre buttes d'environ un pied de hauteur, et ayant la forme d'un pain de sucre. A ces cônes, les *Termites* en ajoutent bientôt de nouveaux, qu'ils élèvent rapidement, ainsi que les anciens, puis ils les recouvrent d'une sorte de toit commun à tous, et les environnent d'un mur épais en terre; de sorte que l'édifice finit par former un dôme de la hauteur mentionnée plus haut, et d'une solidité telle, qu'un homme peut marcher dessus sans l'enfoncer. Quand l'habitation en est là, les cônes intérieurs sont enlevés, à l'exception de leurs sommets, qui font plus ou moins saillie à la surface du toit en question. La partie inférieure de l'édifice est seule habitée par les *Termites*. Dans son centre, et presque au niveau du sol, se trouve une grande cellule de forme demi-ovale, destinée au séjour de la reine et du mâle, et qu'ils ne quittent jamais, l'entrée en étant trop étroite pour leur permettre de sortir. Tout autour de cette cellule royale, à la distance d'environ un pied, sont placés

d'autres appartemens de grandeurs diverses, s'ouvrant les uns dans les autres, ou communiquant ensemble par des galeries communes, et formant un labyrinthe inextricable; ces appartemens sont occupés principalement par les neutres ou soldats, qui y sont toujours réunis en grand nombre. L'espace resté libre entre ces cellules, et la paroi interne de l'habitation est remplie par d'autres chambres, dont les unes sont destinées à l'éducation des œufs ainsi que des jeunes larves, et les autres servent de magasins.

Les premières diffèrent des autres cellules, en ce qu'elles sont construites de fragmens de bois agglutinés avec une matière visqueuse, tandis que les secondes sont de terre comme le reste de l'édifice. Elles s'élèvent à l'entour de ce dernier jusqu'aux deux tiers ou trois quarts de sa hauteur, en laissant dans le centre un espace occupé par les cellules des soldats, qui s'élèvent beaucoup moins haut. Un toit plat, sans aucune ouverture, recouvre toutes les chambres dont il vient d'être question; il est supporté par plusieurs piliers placés dans l'espace ci-dessus qu'on pourrait comparer à la nef d'une église; ceux qui en occupent le centre ont quelquefois plus de trois pieds d'élévation.

Les *Termites* communiquent avec l'extérieur au moyen de plusieurs galeries souterraines, non moins remarquables que tout ce qui précède, et qu'ils ont creusées en prenant de la terre pour construire leur nid. Ces galeries, d'une grandeur énorme, ont jusqu'à un pied de diamètre et sont parfaitement cylindriques; leurs parois sont revêtues d'une couche préparée comme celle de l'édifice. Elles s'enfoncent obliquement dans le sol jusqu'à une profondeur de deux ou trois pieds, puis deviennent horizontales, et se divisent en une multi-

tude de branches qui remontent à la surface du sol, à une distance très-considérable de l'habitation. A leur ouverture dans celle-ci elles communiquent avec un grand nombre de galeries tortueuses qui se croisent dans tous les sens, et s'élèvent en serpentant depuis le plancher du nid jusqu'au sommet des magasins et des cellules où sont déposés les œufs. Cette disposition en pente, qui se fait remarquer dans tous les passages qui existent dans l'édifice, était nécessaire aux *Termites*, à qui leur organisation ne permet que difficilement de gravir sur une surface perpendiculaire. Dans le but même d'abréger la distance qui existe depuis la cellule royale jusqu'aux chambres supérieures placées contre les parois du nid, ils contruisent un pont d une seule arche, qui les fait communiquer ensemble et qui aboutit à un étage plus ou moins élevé de ces chambres ; ce pont, large d'un demi-pouce, est soutenu par des arcs-boutans et creusé à sa face supérieure d'une gouttière qui permet d'y monter en toute sécurité.

Des travaux aussi gigantesques pour de si petis insectes ne peuvent être exécutés que par une population immense : aussi celle d'un seul de ces nids est-elle incalculable, comme on va le voir. Leur fondation a lieu de la manière suivante. A la fin de la saison sèche, lorsque tombent les premières pluies, les mâles et les femelles, qui viennent de subir leur dernière transformation, sortent le soir par myriades de l'habitation, et prennent leur vol. L'air en est rempli, et le vent les porte quelquefois à d'assez grandes distances du nid ; mais leurs ailes fragiles tombent au bout de quelques heures, et le lendemain matin ils jonchent le sol et les eaux qui en sont couvertes. Leurs nombreux ennemis, surtout les fourmis, les oiseaux, les nègres eux-mêmes,

qui les regardent comme un mets délicat, en font alors une telle destruction, qu'à peine, sur des centaines de mille, en reste-t-il quelques couples pour propager l'espèce. Malgré les dangers qui les environnent de toutes parts, les mâles n'en poursuivent pas moins les femelles avec ardeur, et on les voit même se disputer leur possession. Pendant ce temps les ouvrières, qui sont toujours occupées à prolonger leurs galeries voûtées hors de l'habitation, rencontrent par hasard un de ces groupes, et le reconnaissent en quelque sorte comme roi et reine d'une nouvelle colonie. Ils les renferment aussitôt dans une cellule proportionnée à leur taille, mais dont l'entrée est trop étroite pour qu'ils puissent sortir; cellule où ils doivent rester enfermés tout le reste de leur vie. Les ouvrières ont soin d'eux, et leur fournissent la nourriture dont ils ont besoin. Il est probable que c'est alors qu'a lieu l'accouplement. Le mâle meurt bientôt après, comme parmi les autres Insectes. Le ventre de la femelle ne tarde pas à se gonfler, et finit par devenir de 1,500 à 2,000 fois plus volumineux que le reste de son corps; souvent il parvient à une longueur de plus de trois pouces sur une largeur proportionnée. Les ouvrières, au fur et à mesure que sa taille augmente, ont soin d'agrandir en proportion la cellule où la femelle est emprisonnée. Elles recueillent les œufs qu'elle pond, et les portent dans les chambres destinées à les recevoir. Leur sortie est favorisée par un mouvement péristaltique des ovaires si prononcé, qu'on voit toute la surface de l'abdomen se gonfler et s'affaisser tour à tour. La ponte est ordinairement de soixante œufs par minute; elle a lieu sans interruption, et, comme une femelle vit deux ans, on peut juger par-là combien est

énorme le nombre qu'elle doit en produire. On ignore, du reste, comment les ouvrières nourrissent les jeunes larves, et à quelle époque celles-ci sont capables de prendre part aux travaux de l'habitation. Il paraît seulement que les cellules où elles sont déposées contiennent une substance particulière, molle, et remplie de globules de la grosseur d'une tête d'épingle, tandis que les provisions qu'on observe dans les cellules qui servent de magasins consistent principalement en matières gommeuses extraites des végétaux. Il nous paraît cependant douteux que les *Termites*, qui habitent presque tous les pays chauds, amassent des provisions. Nous avons examiné un assez grand nombre de nids de ceux de l'Amérique, et nous n'y avons jamais trouvé que des cellules vides. Il est très probable qu'à cet égard leurs habitudes ressemblent à celles des *Fourmis*.

On ne voit pas bien non plus, d'après les détails qui précèdent, quelles sont les causes qui donnent lieu à la fondation d'une nouvelle colonie, car il n'est rien moins que prouvé que les essaims qui sortent de l'ancienne au commencement de la saison des pluies soient composés entièrement de mâles et de femelles. Il serait très possible, au contraire, qu'ils le fussent de neutres, qui sont également ailés, ainsi qu'on l'a vu, et qu'il ne sortît du nid que quelques couples de mâles et de femelles pour les accompagner. Cela néanmoins serait opposé aux observations de Smeathman, auxquelles de simples présomptions ne doivent rien ôter de leur crédit.

CHAPITRE XIV.

GÉOGRAPHIE DES INSECTES.

La géographie des Insectes est la partie de l'entomologie qui traite de la distribution de ces animaux sur le globe.

Linné peut être considéré comme le créateur de cette branche de la science, quoiqu'il n'ait rien écrit de spécial sur ce sujet; mais en toutes choses l'idée première est tout, et en fondant la géographie botanique, l'illustre naturaliste suédois avait créé un ordre de recherches dont il était naturel de faire l'application aux animaux. Fabricius fut le premier qui le transporta dans l'entomologie (1). Latreille, (2) MM. Mac-Leay (3) et Kirby et Spence (4) ont après lui traité la question d'une façon plus approfondie; mais malgré ces travaux elle peut passer pour être à peine ébauchée. En effet, le problème se compose d'une multitude de données, les unes relatives à la constitution physique du globe, les autres aux Insectes eux-mêmes. Pour ne parler que de ces derniers, il est évident qu'il est indispensable, non-seulement de connaître une grande partie de leurs espèces et d'avoir des renseignemens précis sur les lieux qu'elles habitent, mais encore que

(1) *Philosophia entomologica*, IX, § 20.

(2) *Mémoires du Muséum*, tome III, p. 391. — Latreille a reproduit ce travail dans ses *Mémoires sur divers sujets de l'histoire naturelle des Insectes*, in-8, 1819; et dans son *Cours d'entomologie*, 1830.

(3) *Horæ entomologicæ*, pars 2, p. 42-518.

(4) *Introduction to entomology*, tome IV, lettre XLIX.

ces espèces soient classées d'une manière assez perfectionnée pour que des formes différentes ne se trouvent pas réunies dans un même groupe, sans quoi on serait exposé à regarder comme existant, dans divers pays à la fois, un groupe qui ne se trouverait réellement que dans un seul. Sous ce rapport, le grand nombre de coupes génériques qu'on établit actuellement est favorable aux progrès de la géographie entomologique.

On sait trop combien nos connaissances sur ces divers points sont imparfaites pour qu'il soit nécessaire de démontrer que le moment n'est pas encore venu d'établir la géographie des Insectes sur des bases solides. Ce n'est pas à dire cependant que les essais de ce genre soient prématurés et hors de saison. Ne fît-on qu'indiquer les limites du cadre à remplir et disposer convenablement les élémens dont nous disposons en ce moment, on aurait bien mérité de l'entomologie : c'est ce que nous allons essayer de faire.

De même que pour les végétaux, on peut considérer la distribution géographique des Insectes sous deux points de vue :

1°. Sous celui de la nature physique des localités où ils se trouvent. Ainsi les uns vivent dans l'eau ou sur la terre, les autres sur les feuilles, dans les cadavres, etc., c'est ce qui constitue leur *station*.

2°. Sous le rapport de leur position géographique, c'est-à-dire du pays qu'ils ont reçu pour patrie : c'est ce qu'on appelle leur *habitation*, ou par abréviation leur *habitat*.

Ces deux points de vue s'appliquent aussi bien aux

genres, tribus, familles, en un mot à tous les groupes quelconques, qu'aux individus.

Ensuite pour tous deux l'entomologiste peut se poser les deux questions suivantes :

1°. Une localité ou un pays étant donné, quelles sont les espèces d'Insectes qui s'y trouvent ?

2°. Une espèce ou un groupe quelconque étant donné, quel est le pays ou la localité qu'il habite ?

Ce n'est que lorsque la science est en état de répondre à ces deux questions qu'elle doit être considérée comme complète.

Mais antérieurement à l'examen des stations et des habitations, se présente ce problème d'une importance majeure, à savoir pourquoi les espèces habitent telle localité ou tel pays plutôt que tels autres. Le seul moyen que nous ayons de le résoudre est de voir jusqu'à quel point les circonstances physiques extérieures agissent sur les espèces, et si elles n'expliquent pas la chose, nous devons remonter à une cause plus haute, celle qui a présidé à l'arrangement de l'ordre de choses actuel.

§ I. *De l'influence des circonstances extérieures sur les Insectes.*

Nous sommes hors d'état d'expliquer pourquoi l'organisation des êtres vivans se prête chez certains d'entre eux, et se refuse chez d'autres à l'action des agens physiques ; mais nous acceptons cette diversité comme un fait attesté par l'observation, et c'est le fait seul qui nous importe dans la question actuelle.

Les circonstances extérieures n'agissent ni au même degré ni dans le même ordre sur les animaux et les

végétaux. Ceux-ci fixés au sol, en tirant immédiatement leur nourriture ainsi que de l'atmosphère, sont en relations plus intimes avec la terre, l'air, la lumière, l'eau, etc., que les animaux qui, doués de mouvement, peuvent à volonté se soustraire jusqu'à un certain point à l'action de ces agens. Les Insectes, très-agiles pour la plupart, sont dans ce cas, et il est nécessaire par conséquent de tenir compte de leur faculté de locomotion.

Les conditions extérieures dont nous avons en outre à examiner l'influence sont, la nourriture, la température, la lumière, le sol et les êtres organisés.

A. *Influence de la nourriture.*

Là où cesse la vie végétale s'éteint en même temps la vie animale, mais pour les espèces terrestres seulement. Celles qui sont aquatiques sont indépendantes de la vie végétale, et nulle part peut-être la mer ne fourmille de plus d'êtres vivans que dans les régions polaires (1). Les Insectes sont surtout soumis à la loi en question, et leurs races expirent à la même latitude que les plantes phanérogames, à laquelle leur existence est plus particulièrement liee. L'île Melville (75° lat. N.), qui ne possède que quelques végétaux de cette classe, n'a fourni que six Insectes à l'ex-

(1) Les animalcules de l'ordre des Acalèphes sont aux autres animaux de ces mers ce que sont sur la terre les végétaux aux animaux terrestres. C'est leur innombrable multitude qui rend la vie possible dans les mers de ces tristes régions. M. Scoresby a calculé qu'une surface de deux milles carrés contient: 23,888,000.000,000,000 de ces animacules, et on les rencontre dans la majeure partie des mers polaires.

pédition du capitaine Parry, pendant les onze mois de séjour qu'elle y a fait.

Par une conséquence nécessaire, là où cessent les espèces phytophages cessent également les espèces créophages qui vivent à leurs dépens.

L'inverse s'observe à mesure qu'on s'éloigne des pôles. Les espèces phytophages augmentent en même temps que les végétaux, et leur nombre arrive à son *maximum* sous les tropiques en même temps que celui de ces derniers. Mais cette marche progressive n'a pas lieu pour toutes les espèces créophages, surtout pour celles de l'ordre des Coléoptères, ainsi que le prouvent les chiffres que nous établirons plus loin. Les régions équatoriales en possèdent infiniment moins d'une manière absolue et relative que les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

D'autres considérations peuvent se déduire des rapports qui existent entre les plantes et les Insectes.

Il est douteux qu'il existe aucun Insecte dont l'existence soit liée à celle d'une espèce végétale, au point que celle-ci venant à être anéantie, il disparaîtrait avec elle. Il n'est pas démontré non plus qu'il y en ait qui suivent une espèce végétale dans toute l'étendue de son habitation, et qui existent partout où elle existe; mais il est certain que beaucoup de groupes naturels d'Insectes sont liés sous le rapport de la nourriture à des groupes botaniques correspondans. C'est ainsi que le genre *Papilio*, très-nombreux en espèces et subdivisible en un grand nombre de groupes secondaires, en a parmi ces derniers qui vivent uniquement sur les citrus, d'autres sur les ombellifères, les laurus, les sassafras, etc., d'où résultent

plusieurs conséquences dont quelques-unes sont d'un intérêt direct pour la botanique. Ainsi :

1°. Une plante venant à disparaître d'une localité, l'espèce d'Insecte qu'elle nourrissait pourra se rejeter sur une plante voisine de la même famille, et se maintenir dans la localité en question.

2°. Lorsqu'une plante nourrit dans un pays une certaine espèce d'Insecte, si l'on vient à découvrir dans un autre pays très-éloigné une plante du même groupe, on peut souvent en conclure *a priori* que ce pays possède également un Insecte du même genre que le premier. Par exemple, les *Lybithea*, genre de Lépidoptères très-peu nombreux en espèces, vivent à l'état de chenille sur les *Celtis*, et nous en possédons dans le midi de la France une espèce, *L. celtis*, qui se nourrit des feuilles du *Celtis australis*. Les Antilles, Madagascar et Java possèdent aussi le genre *Celtis*, et l'on a découvert dans chacun de ces pays une espèce particulière de *Lybithea*. On remarquera que dans ce cas on peut aussi bien conclure la plante de l'Insecte que celui-ci de la plante; mais la première conclusion est plus hasardée que l'autre.

3°. Lorsqu'une plante est transportée dans un pays étranger, où elle n'a point de congénères parmi les végétaux indigènes, les Insectes de ce pays la respectent et n'y touchent pas. Ainsi nos choux, nos carottes, la vigne, le manguier, le géroflier, le muscadier, le caféyer, acclimatés à Cayenne, ne sont attaqués par aucun Insecte de ce pays; de même que le marronnier d'Inde, le tulipier, le magnolier sont respectés par les nôtres, ainsi que la plupart des plantes exotiques que nous cultivons en serre ou en pleine terre.

4°. Lorsqu'au contraire une plante a des congénères

dans le pays où elle est transportée, elle est exposée aux attaques des Insectes de ce pays. C'est ce qui est arrivé à tous les chênes, les saules et les peupliers de l'Amérique septentrionale naturalisés en Europe.

Bien qu'on ne connaisse pas d'Insecte qui accompagne partout une espèce végétale déterminée, il arrive souvent qu'à mesure qu'une plante s'étend hors de son pays natal, elle est suivie par un ou plusieurs des Insectes qu'elle nourrissait dans sa patrie. C'est ainsi que depuis qu'on a multiplié aux environs de Paris les plantations de pins, on y trouve la *Lamia ædilis*, insecte du nord de l'Europe, qui était tout-à-fait étranger à cette partie de la France au commencement de ce siècle. La *Calandra granaria* paraît exister également à peu près partout où l'homme a transporté les céréales.

B. *Influence de la température.*

La température agit médiatement et immédiatement sur les Insectes ; d'abord médiatement par son influence sur la végétation qu'un froid excessif tue, et que la chaleur favorise. Les espèces créo-saprophages, c'est-à-dire qui vivent de matières animales décomposées, ne sont pas non plus soustraites à cette influence ; car la rareté de ces espèces, que nous signalions plus haut dans les régions intertropicales, vient probablement de la décomposition trop prompte des cadavres que cause une chaleur excessive, et qui fait qu'ils disparaissent presque en quelques heures. D'où il suit que les espèces, dont le développement est extrêmement rapide, telles que les Muscides, peuvent seules y vivre à l'état de larves. Les Coléoptères, dont la croissance est plus

lente, n'auraient pas le temps de l'opérer; aussi est-ce surtout à cet ordre que s'applique la rareté dont nous parlons.

Les effets directs de la température ne sont pas moins importans, tout en agissant moins sur les Insectes que sur les plantes. En effet, celles-ci demandent un degré déterminé de chaleur à une certaine époque, et ne peuvent supporter qu'un degré également déterminé de froid. Si le premier manque, les graines ne mûrissent pas; si le second est dépassé, la plante est détruite. Les Insectes ne sont pas renfermés, à cet égard, dans des limites aussi étroites.

Ils exigent bien aussi une certaine température à une époque donnée de leur vie, celle de leur transformation en Insectes parfaits; mais cette époque peut être reculée d'une manière presque indéfinie, sans que pour cela la vie de l'animal soit compromise. Nous savons, en effet, qu'en plaçant une chrysalide dans une glacière, nous retardons son éclosion d'une ou deux années, et que, sous cette forme comme sous celle de larve, beaucoup d'Insectes peuvent geler sans périr. Supposons maintenant que, par un changement subit dans la constitution de notre planète, la température de l'hiver persiste pendant une année entière. Au retour de la chaleur le règne végétal, presque entier, sera anéanti dans nos climats, tandis que les Insectes auront conservé la majeure partie de leurs espèces. Ce qui maintient leurs races, c'est donc l'ordre établi, d'après lequel presque tous, dans nos pays, passent l'hiver à l'état d'œuf, de larve ou de nymphe. Les individus à l'état parfait, qui passent également cette saison, savent, de leur côté, se réfugier dans des retraites convenables, et se placer ainsi dans la même situation que les plante

qui, protégées par la neige qui les recouvre, échappent à leur destruction.

Les extrêmes de chaleur et de froid sont beaucoup plus essentiels à connaître pour une localité que la température moyenne de l'année, ainsi que l'a fait remarquer M. Mac-Leay (1). On peut par-là entrevoir la raison de certains phénomènes remarquables tels que celui-ci, à savoir que les formes des Insectes intertropicaux se prolongent beaucoup plus au nord dans le nouveau que dans l'ancien continent, ce qui est l'inverse de ce que les botanistes ont observé pour le règne végétal. Ainsi, on trouve aux environs de New-York, par les 40° 46′ lat. N., les *Phanœus carnifex*, *Rutela 6-punctata*, *Gymnetis nitida*, et un assez grand nombre d'autres espèces appartenant à des genres essentiellement équatoriaux, tandis que les Insectes de Porto ou de Rome, situés sous le même parallèle, ont un faciès infiniment plus éloigné de celui des espèces de l'Asie et de l'Afrique équatoriale (2).

La comparaison des maxima et minima de température entre Rome et New-York va nous donner la clef de cette différence.

	Température moyenne du mois le plus chaud.	Température moyenne du mois le plus froid.
New-York.	+ 28,1 R.	— 3,7
Rome.	+ 25,0	+ 5,7

(1) *Horæ entomologicæ*, p. 46.

(2) Les formes entomologiques équatoriales ne sont guère représentées en Europe que par deux espèces : la *Danais chrysippus*, qui se trouve en Calabre, et le *Charaxes jasius*, qui étend son habitat jusque dans le midi de la France. Les *Pimelia*, *Akis*, *Scaurus*, *Brachycerus*, etc., qu'on trouve tout autour du bassin de la Méditerranée, n'appartiennent pas aux formes dont nous parlons, mais à celles de la zone tempérée voisine des tropiques dans les deux hémisphères.

Ainsi, la différence entre le maximum et le minimum de la température est à New-York de 31° 8, tandis qu'à Rome elle n'est que de 19° 3. Un Insecte placé dans le premier de ces pays a donc à supporter des alternatives de chaleur et de froid beaucoup plus fortes que celui placé dans le second. Mais, d'une part, il passe sans en souffrir la saison froide à l'état de larve ou de nymphe, et de l'autre il éprouve pendant l'été 3° 1 de chaleur de plus. S'il appartient à un genre équatorial, il se trouve donc soumis à New-York à des conditions plus voisines de celles de ses congénères intertropicaux que l'Insecte de Rome.

M. Mac-Leay explique par une raison analogue pourquoi les Coléoptères, Hémiptères, Hyménoptères, etc., sont si peu nombreux en espèces dans les régions polaires, tandis que les Culicides y pullulent par millions pendant tout l'été, et y sont plus incommodes même que sous les tropiques. Dans ces régions l'hiver dure environ neuf mois, et le thermomètre R. y descend souvent jusqu'à — 40°, tandis que pendant l'été il monte à + 30° et même 33°. Or, cette courte durée de la chaleur est en rapport avec la brièveté de l'existence des Culicides, qui en outre, passant leurs premiers états dans l'eau, sont à l'abri du froid le plus extrême, tandis que les Coléoptères, vivant plus longtemps à l'état parfait, ont besoin d'une chaleur plus prolongée, et, passant leurs premiers états dans le sein de la terre ou des végétaux, ne peuvent se soustraire aussi bien au froid.

La température influe à la fois sur les habitations et les stations, mais bien plus sur les premières que sur les secondes, car elle varie plus d'un pays à l'autre que dans les diverses localités d'un même pays. Néan-

moins il est important pour l'entomologiste de connaître en quoi diffèrent à cet égard les diverses stations, afin de régler ses recherches en conséquence. Ainsi dans nos pays tempérés, certains carabiques, tels que les *Cychrus*, se tiennent de préférence dans les lieux exposés au nord tandis que c'est l'inverse pour les *Ateuchus*.

C. *Influence de la lumière.*

La lumière n'agit guère que sur la coloration des animaux, et nous ne la mentionnons ici que pour relever l'assertion souvent répétée que les Insectes sont revêtus de couleurs d'autant plus brillantes, qu'ils vivent plus près de l'équateur. Cela est vrai en ce sens, que dans les pays intertropicaux il se trouve plus d'espèces brillantes qu'ailleurs, et que les individus d'une même espèce sont d'autant plus vivement colorés, qu'ils habitent des contrées plus méridionales. Mais il est une autre loi qui paraît avoir présidé à la coloration de ces animaux, et qui est celle-ci : à savoir que les espèces sont plus brillantes dans le pays qui est leur patrie spéciale que partout ailleurs. Les *Carabus*, qui dominent dans la zone tempérée boréale, en offrent la preuve. Les espèces de la Sibérie, qui sont si nombreuses, n'ont rien à envier pour les couleurs à celles de l'Europe australe et de la côte de Barbarie.

Les individus qui vivent dans les montagnes devraient être plus colorés que ceux de leur espèce qui habitent les plaines, d'après ce qu'on observe chez les plantes, mais le contraire a le plus souvent lieu. Nous possédons, par exemple, dans les Alpes du Dauphiné une variété du *Carabus auratus*, dont les individus

sont ternes en comparaison de ceux du type de l'espèce qui habitent le reste de la France.

La lumière n'a d'influence que sur les stations. Il est des espèces qui ne se plaisent que dans une obscurité presque complète ; d'autres recherchent le demi-jour des forêts. Ce n'est guère que parmi celles douées d'un vol actif et facile qu'on en observe qui s'exposent long-temps à l'ardeur du soleil ; aussi remarque-t-on qu'elles sont en général plus vivement colorées que les autres.

D. *Influence du sol.*

Les Insectes ne tirant pas immédiatement leur nourriture du sol, celui-ci, considéré minéralogiquement, ne peut agir sur eux qu'indirectement par l'intermédiaire des plantes qui y croissent. S'il est des Insectes non fouisseurs, tels que les *Licinus*, la *Rhodocera Cleopatra*, plusieurs *Dasytes*, qui ne se trouvent que dans les terrains calcaires, ainsi que le dit Latreille (1), c'est que les plantes dont ils se nourrissent croissent dans ces terrains. Connaître par conséquent les végétaux d'une localité, c'est connaître en grande partie les Insectes qui l'habitent, quand toutefois on n'ignore pas le genre de nourriture de ces derniers.

Il n'en reste pas moins vrai qu'on peut, à l'inspection seule du sol de certains pays, indiquer *à priori* quelles familles d'Insectes doivent y dominer. Ainsi, un sol aride, rocailleux et surtout salin, tel que l'Asie centrale, le Pérou et le Tucuman, en présentent sur d'immenses surfaces, annonce antérieurement à toutes recherches la

---

(1) *Mémoires d'histoire naturelle*, p. 171.

présence des Mélasomes. Mais il faut remarquer que dans ce cas nous sous-entendons à notre insu la végétation, et qu'il faut de plus tenir compte de la température, car il existe dans les régions boréales des terrains analogues à ceux dont nous parlons, et qui néanmoins ne possèdent pas un seul Mélasome.

Quant aux espèces fouisseuses qui creusent le sol pour s'y réfugier ou y déposer leurs œufs, il est évident qu'elles ne s'adresseront qu'à celui qui ne leur offrira pas une résistance trop considérable. Chacune d'elles a ses préférences bien marquées. Les *Sphex*, par exemple, ne creusent que dans le sable fin et très-léger; la *Cicindela hybrida* préfère le gravier mélangé d'un peu de terre végétale; les *Ammobatus* la terre battue des chemins, etc.

Sous ces deux points de vue le sol influe plutôt sur les stations que sur les habitations.

L'inverse a lieu pour sa constitution physique, c'est-à-dire son plus ou moins d'élévation au-dessus du niveau de la mer, ses inégalités, les eaux qui l'arrosent, etc.

Les montagnes, modifiant les lignes isothermes comme le fait la latitude, produisent sur les Insectes le même effet que cette dernière. Il arrive souvent qu'une espèce qui, dans les régions boréales, fréquente les plaines, se retrouve dans les montagnes des contrées plus méridionales sans exister dans les pays intermédiaires. C'est ainsi que le *Parnassius Apollo*, dont la patrie spéciale est la Suède, où il vit dans les plaines et sur les collines peu élevées, se retrouve sur les hauteurs des Alpes, des Pyrénées et même de l'Himalaya. Par la même raison le *Carabus auratus*, qui habite

les plaines en France, ne se rencontre en Italie que dans les plus hautes montagnes.

Ces dernières ont en outre leurs espèces propres, qui sont échelonnées sur leurs flancs comme les plantes elles-mêmes, sans l'être toutefois avec autant de régularité que ces dernières, attendu la faculté locomotive dont elles jouissent à un plus ou moins haut degré.

Enfin les montagnes, lorsqu'elles forment des chaînes continues comme les Andes, en Amérique, et les monts Himalaya, dans l'Inde, présentent un obstacle presque invincible à la diffusion des Insectes. Leur locomotion, infiniment moins puissante que celle des mammifères et des oiseaux, ne leur permet pas de franchir ces barrières naturelles. C'est ainsi que Mendoza, situé au pied des Andes, à l'est, n'a presque aucune espèce en commun avec Santiago, au Chili, qui est placé sous le même parallèle, et qui n'en est pas à cinquante lieues de distance en droite ligne.

Les cours d'eau qui sillonnent les continents n'ont que peu d'influence sur la marche des Insectes, les plus considérables, tels que la rivière des Amazones, la Plata ou le Mississipi, n'ayant qu'une largeur insignifiante comparativement à celle qui serait nécessaire pour produire cet effet. Si, comme cela arrive assez souvent, les espèces de leurs deux rives sont dissemblables, cela tient à d'autres considérations, surtout à celles relatives à la végétation. Mais il va sans dire que l'abondance des Insectes aquatiques sera proportionnée dans un pays donné à celle de ses eaux.

E. *Influence des êtres organisés.*

Quelques mammifères, des familles entières d'oiseaux, vivent aux dépens des Insectes. Leur multiplication influe par conséquent puissamment sur celle de ces derniers, et peut aller jusqu'à l'arrêter presque entièrement quand la localité le permet par son isolement. Dans le siècle dernier, les habitants de l'Isle de France introduisirent dans leur île une espèce de Martin-chasseur pour combattre la propagation des sauterelles qui ravageaient leurs plantations, et ces oiseaux les en délivrèrent en peu de temps. Ils ont même agi puissamment sur l'entomologie entière de l'île.

Les Insectes n'ont pas de plus nombreux et de plus redoutables ennemis que dans leur propre classe. Non-seulement les espèces carnassières dévorent les autres, mais beaucoup de celles qui sont phytophages nourrissent leurs larves d'autres insectes. C'est peut-être là qu'il faut chercher en partie la prépondérance de certaines familles sur d'autres. Ne pourrait-on pas, par exemple, expliquer jusqu'à un certain point la multitude des coléoptères phytophages dans les pays intertropicaux par le petit nombre de carabiques qui existent dans ces pays ?

Les Insectes influent encore d'une autre manière les uns sur les autres, en modifiant leurs stations. Dans nos pays, les carabiques sont, à peu d'exceptions près, épigés. Dans l'Amérique équatoriale, au contraire, la plupart vivent sur les arbres. Cela vient de ce que des légions innombrables de fourmis se sont emparées du sol et les ont contraints de se réfugier sur les végétaux. C'est ainsi du moins que ce fait nous a paru pouvoir être expliqué.

Enfin, l'homme lui-même, n'est pas sans exercer une assez grande influence sur les Insectes, tant sous le rapport de leurs habitations que de leurs stations. Il la transporte volontairement ou à son insu à d'immenses distances, comme il l'a fait pour les *Abeilles* qu'il a importées dans le nouveau continent, et la *Blatta americana*, que d'Amérique il a transportée en Europe, où elle s'est acclimatée (1). Quant aux stations, il les modifie en changeant leur végétation, leur température et autres conditions physiques. Cela est peu sensible dans les pays cultivés de temps immémorial tels que l'Europe, mais l'est beaucoup dans ceux qui sont encore vierges et couverts de forêts. Nous avons

(1) Le fait suivant nous paraît pouvoir être cité comme un exemple curieux de la manière dont ces transports s'effectuent. En 1825, allant de Buénos-Ayres en France, je trouvai un jour, sous la Ligne, un *Monohammus sutor*, Insecte du nord de l'Europe, accroché aux haubans du navire sur lequel j'étais. Les jours suivans, les matelots m'en apportèrent plusieurs autres individus qu'ils avaient pris dans différentes parties du bâtiment. A peu de jours de là, le charpentier du bord prit une poutrelle de sapin pour en faire un bout de vergue. Au premier coup d'instrument qu'il donna dedans, on vit sortir de leurs trous plusieurs *Monohammus*. Ce morceau de bois en contenait une dizaine d'exemplaires, outre ceux déjà sortis. Ces Insectes avaient ainsi voyagé de la Norwège en France, puis de France à Buénos-Ayres, et ils avaient failli éclore dans ce dernier pays ; mais il est douteux qu'ils eussent pu s'y acclimater, car il n'y existe pas de pins. Du reste, on pourrait citer une foule d'exemples de ce genre; c'est ainsi qu'une autre fois j'ai pris au Havre le *Monohammus dentator* de l'Amérique septentrionale; que le *Cordylocera nitidipennis* du Sénégal a été pris, il y a quelques années, par M. Audinet Serville, sur l'un des quais de Paris; un *Pyrophorus*, dans la même ville au siècle dernier, et enfin, récemment, une *Mygale avicularia* à Rouen. Le *Plochionus Bonfilsii*, trouvé au commencement de ce siècle sous des écorces aux environs de Bordeaux, est un Insecte des Antilles, ainsi que l'a fait voir M. Barthélemy, qui l'a rencontré en abondance dans des boucauts de casse venant de ces îles.

remarqué cent fois, tant au Brésil qu'à Cayenne, que partout où l'on abat les bois pour y créer une plantation, il apparaît avec de nouvelles plantes d'autres Insectes qu'on ne trouve que très rarement dans les forêts environnantes. Aussi dans ces pays, l'homme, loin de nuire aux recherches de l'entomologiste en brûlant les forêts, ne fait que les rendre plus fructueuses. Il ne faut pas toutefois que ces défrichements s'opèrent sur une trop grande échelle, sans quoi le contraire a lieu. M. A. de Saint-Hilaire a observé que les Insectes avaient presque entièrement disparu des plateaux de la province de Minas, au Brésil, depuis qu'ils ont été déboisés par les habitants, et envahis par une graminée parasite, le *Capim gordura*, qui étouffe toutes les autres plantes.

F. *Influence de la locomotion.*

Il est clair que l'influence de cette cause sera d'autant plus forte que l'espèce sera douée d'un vol plus énergique, et qu'elle doit par conséquent agir principalement sur les Lépidoptères diurnes, les Hyménoptères, les Diptères et quelques Orthoptères, qui sont les mieux partagés de toute la classe. Sous ce rapport, on peut citer comme un des exemples les plus intéressans de diffusion d'une espèce due à cette cause, ce qui est arrivé aux *Abeilles* d'Europe transportées dans l'Amérique du nord. On sait qu'elles y sont en grande partie redevenues sauvages. Suivant M. Warden (1), cette espèce était inconnue en 1797 à l'ouest du Mis-

(1) *Essai statistique, politique et historique, sur les États-Unis d'Amérique*, tom. III, p. 139.

sissipi. Quatorze ans plus tard elle avait non-seulement franchi ce fleuve, mais l'avait remonté, ainsi que le Missouri, à une distance de 600 milles. Elle avait ainsi avancé de 43 milles chaque année.

G. *Causes des stations et des habitations.*

Il s'agit maintenant de savoir si les stations et les habitations peuvent s'expliquer par toutes les conditions physiques qui viennent d'être exposées.

Quant aux stations, cela ne paraît pas douteux. En effet, un Insecte, comme tout autre animal, ne peut vivre dans une localité qu'autant qu'il y trouve les conditions de nourriture, température, lumière, etc., nécessaires à son existence, et que les autres êtres organisés ne l'en chassent pas. Il s'y multipliera d'autant plus abondamment dans les limites assignées à son espèce, que ces conditions se trouveront réunies au plus haut degré, et si quelques-unes des principales vient à manquer, il quittera la localité en question ou périra.

Néanmoins, quand on en vient à l'application on est souvent très-embarrassé pour expliquer certaines diversités de stations qu'on observe entre les espèces d'un même genre, et ayant des mœurs semblables de tous points. Par exemple, M. de Humboldt a observé (et nous l'avons fait aussi dans la Guyane) que dans les profondes forêts de l'Orénoque, malgré la similitude complète des conditions de température, humidité, lumière, etc., les diverses espèces de Maringoins sont cantonnées dans des localités très-resserrées, de sorte que chaque canton, chaque rivière, en quelque sorte, possède son espèce particulière qui ne s'en

écarte pas, et ne se mêle pas aux espèces voisines. Il y a donc ici quelques conditions qui nous échappent, et qu'on ne sait trop où chercher.

Pour ce qui concerne les habitations, il est facile de démontrer que les causes ci-dessus n'entrent presque pour rien dans leur diversité; car de deux choses l'une : ou les espèces ont été créées simultanément sur plusieurs points du globe à la fois, auquel cas la question est résolue d'elle-même; ou bien, ainsi que le pensaient jadis la plupart des naturalistes, elles ont été créées sur un point unique, d'où elles se sont répandues sur le reste de la surface du globe. Mais s'il en avait été ainsi, ces espèces seraient placées tout autrement que nous ne les voyons; elles se seraient répandues dans la direction des lignes isothermes, et nous verrions les mêmes espèces enceindre le globe entier en suivant les flexuosités de ces lignes; que si elles s'étaient modifiées peu à peu en s'écartant de leur point de départ on suivrait pas à pas ces modifications successives. Or, il est certain qu'on n'observe rien de pareil, et par conséquent plus que probable que, dès l'origine des choses, la Providence a placé ces animaux dans les lieux où nous les voyons, adaptant chacun d'eux au climat sous lequel il était destiné à vivre, et leur donnant en même temps une organisation assez flexible pour leur permettre de s'écarter plus ou moins loin de leur centre de création. Les conditions physiques n'auraient fait que modifier un peu cette distribution primitive.

Une autre question reste encore à examiner, qui se rattache intimement à celle-ci : celle de savoir s'il faut regarder, comme provenant d'une souche commune, les individus de certaines espèces qui sont répandues

sur la majeure partie du globe, ou qui existent dans deux pays très-éloignés l'un de l'autre.

Quand deux pays, si distans soient-ils, sont en communication par des contrées intermédiaires, que l'espèce d'Insecte est phytophage et douée d'un vol énergique, on peut croire qu'elle s'est répandue insensiblement dans ces pays, partout où elle a rencontré les plantes qui lui conviennent. C'est ainsi qu'on peut expliquer la dispersion en Europe, en Asie, en Afrique et à la Nouvelle-Hollande de la *Vanessa cardui*, qui, à l'état de chenille, vit sur les Carduacées, les Malvacées, les Urticées, etc.; familles de plantes qui ont toutes des représentans dans les pays que nous venons de nommer. Ces contrées, d'ailleurs, forment un tout continu, à l'exception de la Nouvelle-Hollande, qui toutefois est trop voisine de l'archipel indien pour qu'on puisse admettre qu'elle n'a pu en recevoir une espèce. Mais déjà, pour celle dont nous parlons, il devient plus difficile d'expliquer sa présence en Amérique, où elle existe également, notamment aux Etats-Unis, à Cayenne où nous l'avons prise, et au Brésil. Cependant on peut encore se rendre compte du fait, en supposant qu'elle a passé par le nord d'un continent dans l'autre, ou qu'elle a été transportée à l'état d'œuf avec les plantes dont elle se nourrit. On a plusieurs exemples de ces transports pour les Lépidoptères. Nous citerons dans le nombre celui de la *Nymphalis Bolina*, espèce propre à l'Afrique et l'Inde équatoriales, et qui se trouve maintenant à Cayenne, où elle a, sans aucun doute, été amenée avec quelques-uns des nombreux végétaux asiatiques ou africains qu'on a acclimatés dans ce pays.

On pourrait encore, à toute force, admettre cette voie

de transport pour certaines espèces créophages, qui, à l'état de larve et d'Insecte parfait, vivent de substances animales desséchées, telles que les pelleteries, et expliquer ainsi l'existence du *Corynetes rufipes* en Europe, en Californie, à Buenos-Ayres et à la Nouvelle-Hollande; celle du *Dermestes vulpinus* en Europe, et dans une grande partie de l'Amérique; mais il est des cas qui se refusent à toute explication de cette nature.

Ainsi le *Pristonychus complanatus*, espèce de l'Europe australe et de la côte de Barbarie, se retrouve dans les montagnes qui avoisinent Valparaiso au Chili, et seulement là en Amérique. La comparaison la plus minutieuse ne fait découvrir aucune différence entre les individus pris dans cette localité et ceux d'Europe; de sorte que leur identité spécifique ne peut être douteuse. Maintenant, comment expliquer la présence en des lieux si éloignés d'un carabique qui n'est pas commun, qui vit à l'état de larve dans le sein de la terre, qui n'a jamais aucun point de contact avec l'homme, et que celui-ci, par conséquent, n'a pu transporter nulle part? Il faut ici, ce nous semble, nécessairement admettre que cette espèce a eu deux souches primitives qui se sont propagées chacune de leur côté.

Si une origine multiple est ainsi rendue infiniment probable pour une espèce, l'analogie autorise à penser qu'il a pu en être de même pour beaucoup d'autres, même dans le cas où leur diffusion n'est pas absolument impossible à expliquer. Cela est en quelque sorte une conséquence de la création des espèces sur une foule de points du globe à la fois; car, si la nature créait ainsi des types différens sur plusieurs points, pourquoi n'aurait-elle pas répété, dans un endroit, un

type qu'elle avait déjà produit dans un autre? Une dernière considération peut se tirer des plantes, à un grand nombre desquelles les botanistes reconnaissent des origines multiples; car, dans le cas actuel, on peut légitimement conclure du règne végétal au règne animal.

§ 2. *Des stations.*

En voyant le grand nombre de localités dans lesquelles se rencontrent certaines espèces d'Insectes, on serait tenté de croire que ces animaux n'ont pas de stations bien déterminées. Il est vrai que les leurs sont moins fixes que celles des végétaux, et qu'il serait difficile d'en assigner une précise à quelques espèces; mais, en général, ce sont là des exceptions qu'un peu d'observation suffit pour faire reconnaître comme telles.

Prenons pour exemple un genre très-naturel, admis par tous les entomologistes sans exception, enfin, très-riche en espèces répandues dans toutes les parties du globe, et soumises par conséquent aux circonstances extérieures les plus variées. Le genre *Cicindela* remplit parfaitement ces conditions, et nous allons voir que sous le point de vue qui nous occupe il se partage en plusieurs groupes bien distincts.

Un premier (*C. Cayennensis*, *bipunctata*, *luridipes*, etc.,) propre à l'Amérique intertropicale, vit dans les forêts sur les feuilles, et ne se pose qu'accidentellement à terre. Jamais on n'en voit un seul individu dans les lieux découverts ni au bord des eaux.

Un second (*C. sylvatica*, *sylvicola*, etc.) fré-

quente les bruyères, les chemins et les clairières dans les bois sans se poser sur les feuilles.

Un troisième (*C. germanica*, *gracilis*) ne vit que dans les champs cultivés, les prairies sèches et autres endroits analogues.

Un quatrième (*C. maritima*, *tortuosa*, *trifasciata*) ne se rencontre que sur les bords de la mer, et ne remonte le long des rivières que jusqu'où la marée s'y fait sentir.

Enfin un cinquième (*C. ventralis*, *apiata*, *melaleuca*) commence à paraître où le précédent s'arrête, et ne s'éloigne pas des eaux douces.

Ces stations sont rigoureuses, et nul doute que si les habitudes de toutes les espèces de ce genre étaient connues, on n'y trouvât matière à d'autres divisions de cette nature (1).

Les stations se caractérisent d'après les Insectes qui les fréquentent, ou d'après leurs caractères physiques dominans, selon le point de vue sous lequel on se place; mais le dernier est le plus convenable. On peut de la sorte en distinguer autant que les botanistes le font pour les plantes.

1°. *La mer*. On ne connaît encore aucun Insecte qui passe sa vie entière dans cet élément, et il n'en est qu'un très-petit nombre qui le fréquente à l'état parfait. Nous ne pouvons même citer que le *Gyrinus marinus*, qui vit aussi dans les eaux douces, et les singuliers Hémiptères du genre *Halobates*, qu'Eschscholtz a

---

(1) Tous les genres un peu nombreux en espèces se divisent en groupes analogues; c'est ainsi que M. Duponchel a pu partager, en partie d'après des considérations semblables, le grand genre *Satyre* en neuf sections. Voyez *Annales de la Soc. ent. de France*, tome II, p. 97.

trouvé sous les tropiques courant à la surface des eaux salées comme des *Hydromètres* (1).

2°. *Les bords de la mer*, qui sont assez riches en espèces propres, surtout dans les pays chauds. C'est principalement là que se rencontre le genre *Pimelia*, dont l'existence paraît liée à celle des plantes du genre *Soude*.

3°. *Les eaux saumatres*. Elles ont aussi un petit nombre d'espèces qui leur sont particulières, telles que l'*Hydræna marina*, qui ne vit pas dans la mer comme son nom le donne à entendre. Suivant MM. Kirby et Spence, ce n'est aussi que dans les marais salans desséchés qu'on rencontre certaines espèces d'Hémiptères du genre *Acanthia* (*A. saltatoria*, *littoralis*, *zosteræ*, etc.).

4°. *Les eaux douces*. Parmi les espèces qui les habitent, les unes y vivent complétement immergées, et se divisent en celles qui y restent seulement pendant leurs premiers états (*Culicides*, *Libellules*, *Phryganes*, *Ephémères*, etc.), et celles qui y passent la durée entière de leur vie (*Hydrocanthares*, *Hydrophilus*, *Nepa*). Ces dernières en sortent quelquefois momentanément, et rentrent ainsi dans la condition des espèces terrestres et aériennes. C'est ce que font souvent nos Hydrocanthares à l'entrée de la nuit.

Les autres espèces aquatiques vivent bien dans l'eau, mais ne peuvent y nager et se tiennent accrochées aux plantes aquatiques. Telles sont les *Hydræna*, quelques *Sphœridium*, et certains Curculionites des genres *Bagous*, *Hydronomus*, *Alismates*.

Les eaux donces sont stagnantes ou courantes, ce

(1) *Entomographien*, Ed. Lequien, p. 113.

qui influe sur les espèces qui les habitent. Par exemple, la plupart des Dytiscides se tiennent dans les étangs et les mares de préférence aux rivières, tandis que c'est l'inverse pour les *Gyrinus*, l'*Haliplus elevatus*, les *Macronychus*, etc.

5°. *Les bords des eaux douces*. Les espèces qu'on y rencontre diffèrent suivant la nature du sol. S'il est sablonneux on y trouve des *Omophron* qui s'y enfoncent à quelques pouces de profondeur. Les *Chlœnius* et les *Bembidium* se plaisent dans celui qui est caillouteux et mélangé de gravier; s'il est vaseux il convient aux *Elaphrus*, *Elophorus*, *Parnus*, etc.

6°. *Les divers terrains*, qui forment une infinité de catégories, suivant qu'ils sont secs ou humides, cultivés ou incultes, rocailleux, sablonneux, compactes, ou légers, etc. Chacune de ces catégories a ses Insectes spéciaux, qui se trouvent soit à la surface du sol, soit dans son intérieur. Les premiers sont dits *epigés* et les seconds *hypogés*.

7°. *Les montagnes*. Leurs pentes offrent une foule de stations aux Insectes. Les espèces qui vivent près de leurs sommets sont dites *alpines*, et celles qui habitent leurs étages inférieurs *subalpines*. Mais pour qu'une espèce mérite ces noms, il faut qu'elle ne se retrouve pas, ou du moins soit rare dans les plaines voisines.

8°. *Les végétaux vivans*. On peut les considérer sous deux points de vue : en tant qu'individus isolés et en tant que formant par leur réunion des forêts, taillis, etc.

Chaque partie d'un végétal est sujette à être attaquée par des Insectes particuliers, à qui elle sert de station. On doit par conséquent y distinguer les raci-

nes, la tige, les feuilles, etc. Quelques auteurs appellent *endophytes* les Insectes qui vivent dans l'intérieur des végétaux, et *épiphytes* ceux qui se trouvent à leur extérieur, qu'ils vivent ou non aux dépens de la plante.

Considérés sous le point de vue de leur agrégation, les végétaux n'offrent pas des différences moins grandes. Certains Insectes ne se plaisent que dans les grandes forêts; d'autres préfèrent les taillis, les jardins, les prairies, etc. Chaque espèce est attirée dans ces divers endroits, non-seulement par les plantes qui lui servent de nourriture, mais par certaines conditions de chaleur, de lumière ou d'humidité. Sous les tropiques, ce n'est pas en général dans la profondeur des forêts vierges qu'on trouve le plus d'Insectes. L'ombre perpétuelle qui y règne y entretient une fraîcheur relative et une humidité qui éloignent beaucoup de ces animaux. Ils préfèrent la lisière des bois ou les éclaircies qu'ils présentent à de rares intervalles.

9°. *Les végétaux morts ou décomposés*. Une foule d'espèces y vivent surtout sous leurs premiers états.

10° *Les animaux vivans*. Les mammifères et les oiseaux sont seuls sujets, parmi les vertébrés, à être attaqués par des Insectes parasites. Dans la classe des Mollusques on ne connaît guère que l'*Helix nemoralis* qui soit dans le même cas; elle sert de proie à la larve du *Drilus flavescens*. Le reste du règne animal paraît n'avoir aucun rapport de ce genre avec les Insectes. Ceux de ces animaux qui vivent ainsi sur les vertébrés sont dits *épizoïques*.

11°. *Les animaux morts*. Les Coléoptères et les Diptères sont presque les seuls qui en font leur pâture.

12°. *Les déjections des animaux*. Celles des ani-

maux carnassiers présentent peu d'Insectes, tandis que celles des herbivores servent de station et de nourriture à une famille entière de Coléoptères, celle des Coprophages et à beaucoup d'autres espèces de tous les ordres (1).

Toutes ces stations sont ensuite subordonnées, pour ce qui concerne les Insectes parfaits, à l'époque de l'année à laquelle apparaissent ces derniers, car, hors de ce temps, elles offrent une solitude presque complète, et l'on n'y trouve plus ces animaux que sous l'un de leurs trois premiers états d'œuf, de larve ou de nymphe.

§ 3. *Époque de l'apparition des Insectes parfaits.*

Chaque espèce d'Insecte, quel que soit le climat sous lequel elle vit, a une ou plusieurs époques fixes pour son apparition sous sa dernière forme, suivant la rapidité avec laquelle s'opèrent ses diverses transformations. Ces époques peuvent bien être avancées ou retardées par l'effet de la température ; mais elles ne sont pas moins régulières quand on les considère d'une manière générale.

Pour les pays froids et tempérés, elles s'ouvrent avec le retour de la chaleur et de la végétation, et il existe une coïncidence remarquable entre l'apparition de l'Insecte et celle de la plante dont il se nourrit. D'où l'on peut conclure *à priori* que là où la végétation se développera avec une rapidité extrême, et comme par une explosion

---

(1) On peut consulter pour plus de détails sur ces stations les nombreux opuscules publiés sur la chasse aux Insectes ; elles y sont en général bien indiquées. Nous citerons en particulier un mémoire de M. G. Silbermann, inséré dans sa *Revue entomologique*, tom. I, p. 1.

soudaine, il en sera de même pour les Insectes, et *vice versâ*; c'est en effet ce qui a lieu. Ainsi, dans les régions polaires, où une chaleur égale à celle des tropiques succède tout à coup à un froid supérieur à celui de nos plus rudes hivers, le sol n'est pas encore délivré de la neige qui le recouvrait, que déjà il se couvre de végétaux en fleur, et que l'air fourmille d'Insectes peu variés, quant aux espèces, mais dont les individus se comptent par myriades. A mesure qu'on s'éloigne de ces régions désolées et qu'on atteint des latitudes plus méridionales, on voit la végétation et les Insectes se développer d'une manière moins subite, en marchant toujours de concert. Dans nos pays tempérés les mois d'avril, de mai et de juin sont ceux où ces animaux existent en plus grande abondance. Leur nombre s'affaiblit pendant les chaleurs de la canicule, et cette diminution est d'autant plus sensible que ce pays est plus méridional. Ce fait est à remarquer, car il s'accorde avec ce qui a lieu sur une plus grande échelle dans les régions intertropicales. En septembre et octobre il s'opère une sorte de recrudescence qui coïncide avec la floraison de certaines plantes automnales. L'hiver venu, un assez grand nombre d'espèces subsistent encore cachées dans leurs retraites, mais il n'en éclot plus que quelques-unes, dont l'apparition, par une exception rare, n'a lieu que pendant cette saison, telles que la *Geometra brumata*, qui voltige dans nos jardins jusques à la fin de décembre, les *Trichocera hyemalis*, Meigen, que nous voyons assez souvent pendant les beaux jours de l'hiver exécuter leurs danses aériennes au-dessus de la neige, le *Boreas hyemalis*, certaines *Podura*, et la *Chionea araneoides*, qui ne se trouvent que sur la neige elle-

même. L'hiver dans nos climats, partage ainsi l'année en deux périodes bien tranchées, et cela est naturel, puisque, arrêtant la végétation, il enlève aux Insectes leurs moyens d'existence.

Dans les régions équinoxiales, où l'hiver est inconnu et où l'année se divise plus ou moins régulièrement en deux saisons, celle des pluies et celle de la sécheresse, sans que jamais la végétation soit suspendue, il semblerait, au premier aspect, qu'on doit trouver une quantité à peu près égale d'Insectes pendant toute l'année; mais, ainsi que nous l'avons dit ailleurs (1), il s'en faut de beaucoup que cela soit ainsi. Les saisons y sont, à cet égard, presque aussi tranchées qu'en Europe. Celle de la sécheresse agit sur les Insectes de ces pays comme l'hiver sur les nôtres; ils disparaissent alors presque tous pour ne reparaître qu'avec les pluies. D'un autre côté ces dernières, si elles atteignent un certain maximum, produisent sur eux le même effet; de sorte que ces animaux n'ont en réalité que des époques d'abondance assez courtes. Cela est d'autant plus sensible, qu'on se rapproche davantage de l'équateur.

Ainsi, dans la Guyane, la saison des pluies, qui commence vers la fin de novembre, fait éclore un assez grand nombre d'Insectes, qui diminuent rapidement à mesure qu'elles deviennent plus fortes; de sorte qu'en janvier et février on en voit fort peu. En mars, un intervalle de beau temps, qui dure pendant un mois, et que les habitans appellent l'*été de mars*, les fait reparaître en assez grande abondance. D'avril en juin, où les pluies règnent avec une violence telle, que le pays

(1) *Mémoire sur les habitudes des Coléoptères de l'Amérique méridionale.* Annales des sciences naturelles, tome XX.

est littéralement inondé, et que les forêts sont ruisselantes d'eau et noyées dans un amas de vapeurs, les Insectes disparaissent complétement. Vers la fin de juin, époque où commence le beau temps, ils se montrent de nouveau et augmentent avec une rapidité étonnante jusqu'à la fin d'août. Ce mois, et celui de juillet, présentent à l'entomologiste des récoltes plus riches que tous les autres ensemble. Mais la sécheresse, qui se prononce alors, les réduit considérablement, et de plus en plus, jusqu'à la fin de novembre, où, comme nous l'avons dit, commence la saison des pluies.

A Rio-Janeiro, situé exactement sous le tropique du capricorne, les choses se passent différemment. Les Insectes apparaissent en septembre, avec les premières ondées de la saison pluvieuse qui s'ouvre à cette époque; mais comme ces pluies, quoique très-fortes, sont loin d'égaler en intensité celles de Cayenne (1), les Insectes ne disparaissent pas lorsqu'elles atteignent leur maximum de violence en janvier et février; ils vont au contraire sans cesse en augmentant avec elles, et ces deux mois sont les plus riches de l'année. En avril ils diminuent avec les pluies et pendant la saison sèche, de mai à la fin d'août, on ne trouve plus guère que des carabiques et des mélasomes, qui se sont réfugiés sous les pierres, les écorces, etc.

A Buénos-Ayres, par les 35° lat. S., les saisons et l'apparition des Insectes sont réglées absolument comme dans l'Europe australe, mais en sens inverse à cause de la différence d'hémisphère. Les Insectes paraissent en septembre et octobre au printemps; les fortes cha-

(1) La quantité annuelle d'eau qui tombe à Cayenne est d'environ 130 pouces, tandis qu'elle n'est guère que de 80 à Rio-Janeiro.

leurs de la canicule, en janvier et février, les font disparaître comme dans nos pays; ils reparaissent encore une fois avec l'automne, en mars et avril; puis, de mai à la mi-septembre, on n'en trouve plus qu'un petit nombre.

Le Chili, situé sous les mêmes parallèles que Buénos-Ayres, n'en diffère, sous le rapport dont nous parlons, qu'en ce que les pluies y étant presque inconnues depuis le milieu du printemps jusqu'au milieu de l'automne, ce n'est qu'au commencement du premier et à la fin du second que les Insectes sont communs, tandis qu'à Buénos-Ayres on en trouve pendant la durée entière de ces deux saisons.

Ce que nous savons à cet égard des autres contrées chaudes du globe, se réduit à ce que M. Westermann nous a appris sur le cap de Bonne-Espérance, le Bengale et Java (1). Or, dans ces pays comme en Amérique, la marche des Insectes est en parfait accord avec celles des saisons sèche et pluvieuse; et comme ces deux saisons n'agissent sur eux que par l'intermédiaire des plantes qui fleurissent pendant la seconde, et prennent une teinte sombre pendant la première, on peut établir, comme une loi générale, que sur tout le globe la marche des Insectes est en rapport intime avec celle de la végétation. Il est probable cependant que la sécheresse agit encore d'une manière directe sur ces animaux, comme elle le fait sur les caymans de l'Amérique, qu'elle plonge dans un véritable état d'hybernation, ainsi que M. de Humboldt l'a fait connaître, et que nous l'avons observé nous-même.

---

(1) Germar's *Magazin*, tome IV, p. 411.

On peut demander ensuite si pendant la saison sèche les Insectes périssent réellement, ou s'ils ne font que se cacher comme les nôtres pendant l'hiver. Nous croyons, pour notre compte, que la plupart périssent, sans quoi on les trouverait alors sous les écorces, dans l'intérieur de la terre ou des végétaux, et c'est ce qui n'a pas lieu.

Une question qui se lie intimement à celle-ci est celle de la forme sous laquelle les Insectes passent l'hiver dans nos climats. A la différence des autres animaux, tous ceux d'entre eux qui doivent paraître au printemps existent déjà à l'entrée de l'hiver, et doivent passer cette saison à l'état d'œuf, ou de larve, ou de nymphe, ou d'Insecte parfait.

Les espèces qui se rangent dans la première catégorie sont en petit nombre relativement à la masse des Insectes, ce qui est dû sans doute, d'une part, à ce que la plupart des jeunes larves, en éclosant au printemps, n'auraient pas trouvé de nourriture; et de l'autre, à ce que les substances dans ou sur lesquelles doivent être déposés certains œufs, telles que les feuilles, les larves d'autres Insectes, n'existent pas à cette époque. Les espèces dont nous parlons se composent en majeure partie de celles qui comptent plusieurs générations par année, et de celles à métamorphose incomplète, qui n'arrivent à leur entier développement qu'à une époque avancée de l'année. Dans l'un et l'autre cas, les œufs étant pondus très-tard, ne pourraient éclore sans que les jeunes larves ne fussent exposées à manquer d'alimens, et il était par conséquent nécessaire qu'ils restassent sous cette forme pendant la mauvaise saison. On a remarqué également ce fait singulier pour les lépidoptères; à savoir qu'il

n'y a que ceux dont les chenilles vivent sur les plantes vivaces qui hivernent à l'état d'œuf ou de larve, tandis que ceux dont les chenilles vivent sur les plantes annuelles le font sous forme de chrysalide. La raison en est que les feuilles des plantes vivaces paraissent plus tôt que celles des plantes annuelles, de sorte que les jeunes chenilles en éclosant trouvent en elles une nourriture toute prête, ce qui n'aurait pas lieu pour celles qui vivent sur les secondes.

La majorité des espèces qui hivernent sous forme de larve se compose nécessairement de celles chez qui cet état se prolonge pendant plusieurs années, telles que le *Melolontha vulgaris*, le *Lucanus cervus*, la plupart des Longicornes, beaucoup d'*Elater* et de *Buprestis*, de Lépidoptères à larves endophytes, etc. Le reste se compose de larves écloses vers le milieu de l'automne, et qui ont été surprises par le froid avant d'opérer leur transformation en nymphe.

Les nymphes qui hivernent appartiennent presque toutes à l'ordre des Lépidoptères et aux espèces qui, comme on vient de le voir, vivent sur les plantes annuelles. Ces nymphes attendent pour éclore que les fleurs, dont l'Insecte parfait doit pomper les sucs, aient paru, de sorte qu'elles n'ont, en général, aucune avance sur les espèces qui ont passé l'hiver à l'état d'œuf ou de nymphe.

Enfin, un grand nombre d'Insectes parfaits hivernent et se montrent, non-seulement au printemps, mais pendant les beaux jours de l'hiver. Les Coléoptères en forment la majorité, et parmi eux les espèces carnassières, et lignivores, attendu sans doute que les unes et les autres trouvent encore quelques alimens dans cette saison, quoiqu'il soit probable, d'après la

disparition presque complète de leur tissu graisseux au printemps, qu'elles ne prennent que très-peu de nourriture dans cet intervalle. La principale cause de l'hybernation de ces espèces paraît être qu'elles ne se sont pas accouplées avant l'arrivée de l'hiver, le non accomplissement de la fonction génératrice étant ce qui influe le plus sur la longévité des Insectes.

L'ordre dans lequel apparaissent les diverses espèces au retour du printemps est ainsi réglé, en grande partie à l'avance, dès la fin de l'automne précédent. Pour le reste de la belle saison, il l'est par le nombre des générations, et le temps que chaque espèce met à subir ses transformations. Ces apparitions coïncident, en général, avec la floraison de certaines plantes ; de sorte qu'on pourrait partager l'année en diverses périodes caractérisées par l'apparition simultanée de telles espèces de fleurs et d'insectes. MM. Kirby et Spence ont émis à ce sujet des idées ingénieuses, qui s'appliquent principalement au climat de l'Angleterre, mais qui conviennent aussi presque complétement à une grande partie de la France (1).

La première période, celle qui succède immédiatement aux rigueurs de l'hiver, s'annonce par la floraison du *Salix caprœa*, des *Crocus*, etc., et l'apparition d'un grand nombre de Diptères et d'Apiaires solitaires, qu'on ne rencontre qu'à cette époque. Peu après fleurissent les *Ranunculus bulbosus*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis* ; c'est le moment où les prairies naturelles et artificielles, les marais, doivent être plus spécialement explorés par l'entomogiste, et où les coprophages commencent à se montrer en abondance.

(1) *Introduction to Entomology*, tome IV, p. 521.

La floraison de l'*aubépine* caractérise une troisième saison bien plus riche que les précédentes ; cette plante, en particulier, attire une foule d'espèces, surtout de l'ordre des Diptères. Une quatrième saison est caractérisée par la floraison des *ombellifères*, sur lesquels on rencontre une multitude de Diptères et Hyménoptères, la plupart propres à cette époque. Enfin la floraison des *carduacées* indique la fin des chaleurs et l'apparition des espèces automnales. On peut encore, pour plus de simplicité, ne diviser l'année qu'en trois périodes : celle du printemps, comprise entre la floraison du *Salis caprœa* et de l'*aubépine* ; celle de l'été entre la floraison de l'*aubépine* et des *ombellifères* ; celle de l'automne entre la floraison des *ombellifères* et des *carduacées*. Pendant la première le nombre de sInsectes augmente ; il atteint son maximum pendant la seconde, et diminue graduellement dans le cours de la troisième.

Le matin, le midi et le soir de chaque journée répètent, sur une moindre échelle, ce qui a lieu pendant ces trois époques. Quelques auteurs en ont profité pour donner des tables de l'apparition de certaines espèces aux diverses heures du jour, et ils ont obtenu ainsi une sorte de calendrier analogue à celui que les botanistes appellent *Horloge de Flore*, mais bien moins rigoureux, attendu la différence qui existe entre la floraison des plantes, phénomène vital susceptible d'une grande régularité, et les causes qui portent les Insectes à sortir de leurs retraites.

§ 4. *Des habitations.*

C'est en arrivant à cette question, bien plus importante que celle des stations, que la pénurie des docu-

mens se fait vivement sentir ; aussi ne pourrons-nous la traiter que d'une manière bien imparfaite. Elle se compose des quatre élémens suivans : 1°. la détermination du nombre des espèces d'Insectes existans sur le globe ; 2° la proportion suivant laquelle celles des diverses familles se trouvent répandues dans les divers pays ; 3° l'étendue de l'habitation des espèces et autres groupes ; 4° la division de la surface du globe en régions entomologiques caractérisées par les Insectes qui dominent dans chacune d'elles.

A. *Du nombre absolu des espèces existant sur le globe.*

Dans l'état actuel de l'entomologie il est impossible d'estimer ce nombre autrement qu'en procédant par voie d'induction, c'est-à-dire en partant d'un point mieux connu. Les plantes, qui de tout temps ont été recueillies avec plus de soin que les Insectes, et qui sont en rapport si intime avec ces animaux, ont, avec juste raison, toujours servi de point de départ aux auteurs qui se sont occupés de ce calcul. En comparant le nombre des Insectes avec celui des plantes d'un pays donné, on obtient le rapport qui existe entre ces deux classes d'êtres organisés, et en appliquant ce rapport au nombre total des plantes supposées exister sur la terre, on arrive au résultat approximatif cherché.

Or, il existe en France, d'après le *Botanicon gallicum* de MM. de Candolle et Duby, 7,194 espèces de plantes ; soit 7,400 en y ajoutant celles découvertes depuis la publication de cet ouvrage. Le nombre des Insectes du même pays, autant que nous avons pu le déduire de l'étude des auteurs et de l'inspection des plus riches collections, n'est pas moindre de 15,000, ce qui

environ 2 Insectes par plante. Ce nombre pourra paraître trop bas, car il est des végétaux, tels que le chêne, qui nourrissent vingt fois plus d'espèces; mais, si l'on réfléchit que les Cryptogames, aux dépens desquelles ne vivent qu'un petit nombre de ces animaux, entrent pour la moitié dans les 7,400 plantes ci-dessus, et que le même Insecte vit souvent aux dépens d'une foule de plantes, on trouvera sans doute que porter ce chiffre à 3 Insectes par plante est un taux raisonnable. On pourrait alléguer que, sous les tropiques, la proportion doit être plus forte; ce qui est probable pour les espèces phytophages; mais, d'un autre côté, il y a déficit dans les espèces créophages, ce qui fait compensation. Maintenant, en estimant avec M. de Candolle le nombre total des végétaux existans sur le globe de 110,000 à 120,000, on obtient 330,000 à 360,000 pour celui des Insectes. MM. Kirby et Spence, par des calculs analogues et en prenant pour point de départ les Insectes et les plantes de l'Angleterre, sont arrivés pour les premiers à 400,000, chiffre qui nous paraît un peu élevé.

Il est plus difficile de déterminer comment le chiffre ci-dessus doit être réparti entre les différens ordres, car on ne peut y arriver qu'en se basant sur les espèces qui existent dans les collections, et l'on sait combien les Coléoptères sont plus recherchés que les autres ordres, surtout par les entomologistes qui explorent les pays lointains. Voici cependant les résultats auxquels nous sommes arrivés en nous appuyant sur cette base.

M. Mac-Leay estimait (1), il y a quinze ans, que nos

(1) *Horæ entomologicæ*, pars 2, p. 469.

collections renfermaient 100,000 espèces. Ce nombre a été adopté par Latreille ; mais nous croyons qu'on serait plus près de la vérité en l'abaissant, comme l'a fait M. Burmeister, à 80,000. Les Coléoptères doivent former bien près de la moitié de ce chiffre. En effet, la collection entomologique du muséum de l'université de Berlin, la plus riche qui existe, en contient, dit-on (1), 28,000 espèces. À Paris, outre la collection du Muséum d'histoire naturelle, il en existe cinq principales appartenant à des particuliers, et uniquement composées d'Insectes de cet ordre, parmi lesquelles la plus considérable, celle de M. le comte Dejean, renferme près de 23,000 espèces (2). En réunissant ces divers cabinets à tous ceux qui existent ailleurs, nous croyons qu'on arriverait à bien près de 40,000 Coléoptères. Il faut remarquer, en effet, la manière inégale dont les espèces exotiques arrivent dans les collections de l'Europe. Ainsi Paris et Berlin reçoivent principalement celles de l'Amérique ; les espèces des îles de la Sonde et des Moluques parviennent surtout en Hollande ; l'Angleterre en reçoit de la Nouvelle-Hollande et du Bengale plus que des autres pays, etc. Les échanges que font entre eux les entomologistes ne détruisent qu'imparfaitement cette inégalité primitive. Il en résulte que chacun de ces pays a, en quelque sorte, sa spécialité pour les espèces exotiques ; par conséquent, en réunissant les collections qui existent dans tous, on arrivera à un chiffre plus élevé que si l'on fondait ensemble les collections d'un seul pays.

---

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*, tome I, § 316.

(2) La 3e. édition du *Catalogue* de M. le comte Dejean ne porte que 22,399 espèces, mais ce nombre s'est accru récemment par de nouveaux envois.

Les 40,000 espèces restantes nous paraissent pouvoir se répartir comme suit : Hyménoptères, 12,000 ; Lépidoptères, 10,000; Diptères, 10,000 ; Hémiptères, 5,000; Névroptères, 1,500; Orthoptères, 1,000 ; Parasites, 500.

Maintenant, en supposant qu'on connaît $\frac{1}{3}$ des Coléoptères existans, $\frac{1}{2}$ des Lépidoptères, $\frac{1}{5}$ des Hémiptères, $\frac{1}{6}$ des Hyménoptères, Névroptères et Orthoptères, $\frac{1}{10}$ des Diptères et $\frac{1}{20}$ des Parasites, on obtiendrait pour le nombre absolu des espèces de chaque ordre les chiffres suivans :

Coléoptères.	120,000
Diptères.	100,000
Hyménoptères.	72,000
Hémiptères.	25,000
Lépidoptères	20,000
Parasites.	10,000
Névroptères.	9,000
Orthoptères.	6,000
	362,000

Chiffre égal à celui indiqué plus haut.

Quant au nombre d'individus de chaque espèce, ou, ce qui revient au même, son degré de rareté, on sent qu'il ne peut y avoir aucune base sur laquelle on puisse appuyer un calcul, même approximatif de ce genre. On remarque seulement, pour la très-grande majorité des espèces, qu'elles sont d'autant plus communes qu'on se rapproche davantage de certains pays, qui sont comme le centre de leur habitation, et qu'à partir de ce point elles finissent plus ou moins brusquement à des distances variables selon la direction qu'on suit ; de sorte qu'on peut se les représenter comme irradiant

du centre en question. Ce fait est important à noter, car c'est en partie sur lui que repose la possibilité d'établir les régions entomologiques.

B. *Du nombre absolu et relatif des espèces, genres et familles en divers pays.*

Le nombre absolu des espèces d'un pays dépend d'une foule de circonstances qui sont pour la plupart les mêmes que celles énumérées plus haut. Il est évident que sa richesse en ce genre sera proportionnée à son étendue, sa température, la nature de sa végétation, au nombre et à la nature de ses stations, à l'absence ou à l'existence de barrières le séparant des pays voisins. Toutes ces causes peuvent ensuite se combiner entre elles, de manière à se compenser réciproquement dans un certain pays, tandis que dans un autre elles s'harmonieront de façon à produire le résultat le plus élevé possible. C'est ainsi que, quoique l'Afrique et l'Amérique équatoriales soient à peu près au même niveau pour la température, la seconde est beaucoup plus riche en Insectes que la première, parce qu'elle est généralement plus boisée et plus humide.

Le résultat le plus général auquel on arrive, et auquel du reste on devait s'attendre en examinant cette question, c'est que le nombre des espèces augmente en allant des pôles vers l'équateur. La chaleur étant en effet la condition la plus importante pour la végétation, doit l'être aussi pour les Insectes. Mais il ne faudrait pas en conclure que cet accroissement a lieu pour tous les pays à l'égard les uns des autres. Les environs de Paris, par exemple, sont aussi riches en espèces que ceux de Marseille, ce qui tient à ce qu'ils sont plus humides, et présentent à ces animaux des stations plus variées.

La loi dont nous parlons ne peut néanmoins se démontrer avec une certaine rigueur que pour les Coléoptères, et encore d'une manière imparfaite, attendu l'absence de faunes locales pour la majeure partie des pays. Quant aux autres ordres, nous manquons absolument de documens pour les contrées hors d'Europe, excepté pour une partie des Lépidoptères. Le tableau suivant ne concerne donc que les Coléoptères. Nous avons tâché de ne comparer entre eux que des pays d'une étendue aussi égale que possible ; et l'on remarquera surtout que la partie du Brésil, à laquelle nous nous sommes bornés, égale à peine la France en surface.

PAYS.	LATITUDE.	AUTEURS.	NOMBRE DES ESPÈCES.
Ile Melville (Winter Harbour).	75° lat. N.	Kirby (1).	0
Groënland.	60°-70° lat. N.	O. Fabricius (2).	11
Laponie.	64°-71° lat. N	Zetterstedt (3).	813
Suède.	56°-69° lat. N	Gylhenhall (4), Paykull (5).	2,083
Angleterre.	50°-61° lat. N.	Stephens (6).	2,263
France.	41°-51° lat. N.	Dejean (7) et autres.	4,200
Brésil, de Rio-Janeiro à Bahia.	13°-23° lat. S.	Dejean, Klug (8), Perty (9), etc.	7,500

(1) *Appendix to Parry's first Voyage.*
(2) *Fauna groenlendica.* In 8. Hafniæ, 1780.
(3) *Fauna Insectorum lapponica.* In-8, Hammone, 1826.
(4) *Insecta suecica.* 4 vol in-8.
(5) *Fauna suecica Insecta.* 3 vol. in-8.
(6) *A Catalogue of British Insects.* 1 vol. in 8. Londres, 1829.
(7) *Catalogue*, 3e. édition
(8) *Entomologiæ Brasilianæ specimen.* Nov. act. Cur. Bonn. Tomes X et XII. *Entomologische monographieen.* In-8. Berlin, 1824.
(9) *Delectus animalium articulatorum,* etc. Voyage de Spix et Martius.

Malgré les lacunes qui existent dans ce tableau, la proposition émise plus haut demeure suffisamment prouvée. Quant aux autres ordres qui n'y figurent pas, tout porte à croire qu'on arrivera quelque jour, pour ce qui les concerne, au même résultat, et que la progression des pôles à l'équateur sera même beaucoup plus prononcée pour quelques-uns d'entre eux. Ainsi l'Europe entière et la Sibérie ne possèdent guère que 260 Lépidoptères diurnes, tandis que les parties explorées du Brésil, qui ne les égalent pas à beaucoup près en étendue, en ont déjà fourni plus de 600. Le même pays est une mine inépuisable pour les Hyménoptères et les Hémiptères ; mais nos régions tempérées présenteraient peut-être une infériorité moins grande pour les Orthoptères, les Névroptères et les Diptères.

Le peu de fixité des genres dans l'état présent de l'entomologie ne permet guère d'établir un calcul semblable à leur égard. Leur nombre dans un pays donné n'est pas sans importance, car ce sont eux plutôt que les espèces qui donnent à une contrée sa physionomie entomologique propre. Voici ce que nous fournit à cet égard, pour les Coléoptères, le dépouillement du *Catalogue* de M. le comte Dejean, dans lequel on sait que les coupes génériques sont extrêmement multipliées.

PAYS.	ESPÈCES.	GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES PAR GENRE.
Sibérie.	465	169	2, 7
Europe.	5,677	715	7, 9
Amérique boréale.	2,403	541	4, 4
Amérique méridionale.	8,112	1,209	6, 7
Afrique.	2,942	674	4, 3
Nouvelle-Hollande.	320	162	2, »

Il suit de là que le nombre absolu des genres augmente du nord au midi, puisque l'Europe en a plus que la Sibérie, et l'Amérique du sud plus que l'Europe; mais on voit en même temps que ce nombre ne croît pas dans la même proportion que les espèces, et suit au contraire une marche inverse. La cause en est facile à deviner. En effet, toutes les familles, sauf un très-petit nombre d'exceptions, ont des représentans dans toutes les grandes régions du globe; chacune d'elles aura par conséquent en partage un nombre d'Insectes d'autant moindre que l'entomologie de ces régions sera plus pauvre. Les genres qui constituent ces familles ont à leur tour, pour la plupart, leurs représentans ou leurs analogues dans ces mêmes régions, et la règle de partage dont il vient d'être question s'applique nécessairement à eux aussi. Il en résulte que leur nombre augmente en raison inverse de celui des espèces, ou, en d'autres termes, que dans un pays donné, le nombre des genres sera d'autant plus élevé relativement que ce pays possédera moins d'espèces, et réciproquement.

Quant aux familles, toutes étant représentées dans les mêmes régions, sauf celles des Xylophages et des Psélaphiens, elles ne sont pas susceptibles de calculs semblables. On pourrait, il est vrai, descendre aux groupes immédiatement inférieurs, c'est-à-dire aux tribus; mais on sait combien peu les entomologistes sont d'accord sur ce point.

Du reste, si, laissant de côté ces calculs dont la rigueur peut paraître suspecte, on voulait classer les différentes régions du globe d'après leurs richesses entomologiques, sans s'astreindre à une exactitude impossible, nous croyons qu'il faudrait le faire de la manière suivante.

Au premier rang serait l'Amérique intertropicale; et en tête des pays qu'elle renferme, le Brésil, à la suite duquel viendraient le Mexique, puis la Guyane et la Colombie.

Les îles de la Sonde, la partie du continent indien qui les avoisine, Madagascar, la Cafrerie et la côte occidentale de l'Afrique équatoriale, occuperaient le second rang, sans qu'il soit possible en ce moment de décider lequel de ces pays l'emporte sur les autres.

Au troisième nous placerions l'Europe, en y comprenant les bords du bassin de la Méditerranée. L'Allemagne, en prenant ce mot dans son acception la plus vaste, nous paraît le pays le plus riche de cette division.

L'Amérique boréale paraît bien moins riche que l'Europe à latitude égale, et en la considérant dans son ensemble. Elle semble être, sous le point de vue qui nous occupe, de niveau avec l'Asie, qui, bien que située en partie sous le tropique, renferme de trop grands espaces stériles dans toutes ses parties pour

être aussi productive en Insectes que sa position géographique le ferait croire.

La même raison nous fait rejeter au cinquième rang l'Afrique boréale, le Chili, le Tucuman, le Pérou, et en général les contrées de l'Amérique situées à l'ouest du Brésil et au sud de la Colombie.

Au dernier se trouvent nécessairement les régions polaires des deux continens, auxquelles la Nouvelle-Hollande ne paraît pas beaucoup supérieure, malgré sa position en partie intertropicale.

La proportion dans laquelle les espèces, genres et familles se trouvent dans les divers pays, est susceptible d'être établie d'une manière plus satisfaisante. On pourrait même le faire pour un pays donné d'après une collection médiocrement complète, pourvu que l'entomologiste qui l'aurait formée n'eût pas recueilli certaines familles avec plus de soin que d'autres. Cela n'est malheureusement pas, surtout pour les espèces exotiques, car chaque collecteur est presque toujours attiré vers certains groupes par une préférence involontaire. Néanmoins on possède déjà assez de matériaux sur les Coléoptères pour qu'on puisse entreprendre le travail en question à leur égard.

Le tableau suivant présente le nombre d'espèces de cet ordre que l'on connaît en ce moment dans les huit régions suivantes, qui ne diffèrent pas beaucoup entre elles pour l'étendue, à savoir : l'Amérique boréale, en en retranchant le Mexique, qui par sa position en partie intertropicale appartient à la région suivante ; l'Amérique méridionale et le Mexique ; l'Afrique ; l'Europe, en y joignant la Russie méridionale ; la Laponie et la Sibérie ; l'Asie ; l'Archipel indien et l'Océanie ; enfin la Nouvelle-Hollande. Ces régions nous ont paru

suffire pour le but que nous nous proposons. Les espèces sont réparties dans 22 familles, comme dans le *Catalogue* de M. le comte Dejean ; mais, au lieu de disposer ces familles dans l'ordre systématique, nous les avons placées, pour chaque région, d'après le nombre décroissant de leurs espèces, arrangement qui permet de voir du premier coup d'œil celles qui dominent dans chaque région. Ce tableau est destiné principalement à faire voir cette prédominance; et nous développerons en peu de mots les autres conséquences qu'on peut en tirer (1).

---

(1) La troisième édition du *Catalogue* de M. le comte Dejean a servi de base pour la rédaction de ce tableau, qui nous a coûté d'assez longues recherches. Nous avons consulté ensuite les ouvrages spéciaux sur chaque pays et une foule de mémoires et de recueils contenant des descriptions d'espèces nouvelles. En combinant tous ces materiaux, nous avons obtenu 24,650 espèces de Coléoptères, c'est-à-dire 2,251 de plus que n'en porte le *Catalogue* en question. L'impossibilité d'établir la synonymie nous aura sans doute fait commettre bien des doubles emplois Nous croyons cependant que ce tableau donne assez exactement le chiffre des Coléoptères mentionnés dans les auteurs, et que si on y ajoutait ceux qui existent dans les collections, la proportion entre les familles serait peu altérée

Amérique Boréale, moins le Mexique.		Amérique Méridionale et Mexique.		Afrique.		Europe et Russie	
Familles.	Espèces.	Familles.	Espèces.	Familles.	Espèces.	Familles.	E
Carabiques.	389	Chrysomélines.	1,853	Lamellicornes.	658	Curculionites.	
Chrysomélines.	375	Curculionites.	1,615	Carabiques.	475	Carabiques.	
Curculionites.	285	Longicornes.	947	Chrysomélines.	387	Brachélytres.	
Sternoxes.	211	Lamellicornes.	905	Curculionites.	314	Chrysomélines.	
Longicornes.	186	Carabiques.	591	Mélasomes.	312	Lamellicornes.	
Lamellicornes.	172	Sternoxes.	451	Sternoxes.	213	Clavicornes.	
Malacodermes.	130	Malacodermes.	445	Longicornes.	190	Sternoxes.	
Brachélytres.	129	Clavicornes.	192	Vésicants.	132	Longicornes.	
Clavicornes.	117	Mélasomes.	185	Malacodermes.	103	Mélasomes.	
Trachélides.	88	Hélopiens	180	Clavicornes.	75	Malacodermes.	
Xylophages.	85	Trimères.	147	Xylophages.	56	Xylophages.	
Hydrocanthares.	76	Xylophages.	140	Trachélides.	50	Trimères.	
Térédyles.	61	Ténébrionites.	132	Trimères.	45	Hydrocanthares.	
Trimères.	47	Taxicornes.	128	Hélopiens.	43	Térédyles.	
Ténébrionites.	40	Brachélytres.	115	Hydrocanthares.	38	Trachélides.	
Vésicants.	35	Vésicants.	88	Taxicornes.	34	Vésicants.	
Taxicornes.	30	Trachélides	72	Ténébrionites.	30	Taxicornes.	
Palpicornes.	27	Hydrocanthares.	65	Térédyles.	27	Hélopiens.	
Hélopiens.	25	Térédyles.	60	Brachélytres.	22	Palpicornes.	
Sténélytres.	12	Palpicornes.	51	Sténélytres.	13	Psélaphiens.	
Mélasomes.	7	Sténélytres.	20	Palpicornes.	12	Sténélytres.	
Psélaphiens.	4	Psélaphiens.	5	Psélaphiens.	0	Ténébrionites.	
	2,531		8,387		3,229		6

Laponie et Sibérie.		Asie.		Archipel indien. Océanie.		Nouvelle-Hollande.	
amilles.	Espèces.	Familles.	Espèces.	Familles.	Espèces.	Familles.	Espèces.
arabiques.	182	Carabiques.	194	Curculionites.	238	Lamellicornes.	70
rachélytres.	135	Lamellicornes.	172	Chrysomélines.	192	Curculionites.	65
hrysomélines.	121	Chrysomélines.	135	Lamellicornes.	116	Chrysomélines.	60
urculionites.	117	Curculionites.	130	Longicornes.	105	Longicornes.	35
lavicornes.	82	Mélasomes.	112	Carabiques.	94	Sternoxes.	32
ydrocanthares.	72	Sternoxes.	73	Trimères.	78	Carabiques.	30
ongicornes.	58	Longicornes.	58	Sternoxes.	72	Hélopiens.	15
ternoxes.	55	Vésicants.	50	Malacodermes.	51	Malacodermes.	10
amellicornes.	53	Clavicornes.	31	Clavicornes.	32	Mélasomes.	10
ylophages.	47	Trimères.	22	Taxicornes.	30	Trachélides.	7
rimères.	38	Malacodermes.	20	Ténébrionites.	23	Hydrocanthares.	6
alacodermes.	37	Hélopiens.	18	Hélopiens.	18	Clavicornes.	6
élasomes.	27	Hydrocanthares.	17	Trachélides.	13	Ténébrionites.	6
axicornes.	25	Térédyles.	14	Hydrocanthares.	10	Sténélytres.	5
ésicants.	22	Palpicornes.	11	Brachélytres.	10	Trimères.	5
alpicornes.	20	Ténébrionites.	10	Mélasomes.	7	Térédyles.	4
rachélides.	16	Brachélytres.	9	Térédyles.	6	Brachélytres.	3
érédyles.	11	Taxicornes.	8	Xylophages.	5	Palpicornes.	3
ténélytres.	6	Trachélides.	8	Vésicants.	5	Taxicornes.	3
énébrionites.	5	Xylophages.	7	Palpicornes.	2	Vésicants.	2
élopiens.	3	Sténélytres.	5	Sténélytres.	2	Xylophages.	0
sélaphiens.	0	Psélaphiens.	0	Psélaphiens.	0	Psélaphiens.	0
	1,137		1,104		1,109		375

La proportion entre les familles dans chaque région est rendue manifeste par ce tableau, mais cela ne suffit pas ; il est bien plus essentiel de connaître leur distribution géographique d'après leurs fonctions, c'est-à-dire selon qu'elles se nourrissent de substances animales ou végétales. C'est ce que ce tableau permet de calculer.

Les familles essentiellement et uniquement créophages sont celles des Carabiques et des Hydrocanthares. Quatre autres, celles des Brachélytres, des Térédyles, des Clavicornes et des Palpicornes sont mélangées d'espèces carnassières et phytophages (1), On peut admettre, sans trop s'écarter de la vérité, qu'elles renferment moitié des unes et moitié des autres. Toutes les autres familles sont phytophages.

En partant de cette base, on trouve que sur les 24,650 espèces mentionnées dans le tableau ci-joint, 4,752 sont créophages et 19,898 phytophages, c'est-à-dire que les premières sont aux secondes : : 1 : 3, 97.

On arriverait à un résultat bien différent si l'on opérait sur la classe entière des Insectes, car, d'après des calculs que nous avons faits, les carnassiers seraient aux phytophages environ : : 4 : 9. MM. Kirby et Spence, sur 8,000 Insectes (y compris les Arachnides) d'Angleterre, estiment que la proportion est à peu près de moitié (2). Ce qui complique surtout ces calculs pour la classe entière, c'est qu'une foule d'espèces sont créophages sous leurs premières formes, et phyto-

(1) La famille des Malacodermes renferme aussi quelques espèces (certaines *Cantharis*) carnassières ; mais en si petit nombre qu'on peut, sans inconvénient, ne pas en tenir compte.

(2) *Introduction to Entomology*, tome IV, p. 491.

phages sous leur dernière, tandis que pour les Coléoptères le mode de nutrition est plus homogène.

Une seconde conséquence qui ressort de ce tableau, conséquence que nous avons déjà annoncée, c'est que la proportion relative des Coléoptères créophages diminue rapidement à mesure qu'on se rapproche de l'équateur. En effet, ils sont comme suit à la totalité des espèces dans les régions suivantes :

Nouveau continent.	
Amérique boréale	: : 1 : 4,01
Amérique du sud (1)	: : 1 : 9,59
Ancien continent.	
Sibérie	: : 1 : 2,90
Europe	: : 1 : 3,87
Afrique	: : 1 : 5,55
Océanie	: : 1 : 8,59

Maintenant toutes les espèces créophages, non plus que les phytophages, ne prennent pas leurs alimens

(1) La proportion serait bien moindre encore si l'on n'opérait que sur les espèces des régions intertropicales de l'Amérique du sud. Elle s'établit de la manière suivante pour Cayenne, la province de Rio-Janeiro au Brésil, et Buenos-Ayres, le Tucuman et le Chili.

Cayenne	: : 1 : 9,40
Rio-Janeiro	: : 1 : 22,51
Buenos-Ayres, Tucuman et Chili	: : 1 : 4,03

Cayenne, situé presque sous la ligne, se trouve être, il est vrai, beaucoup plus riche en espèces créophages que Rio-Janeiro ; ce qui est en opposition avec la loi que nous cherchons à établir en ce moment ; mais cela tient à quelques-unes de ces circonstances difficiles à expliquer qui font que, toutes les conditions semblables en apparence, deux pays diffèrent par leurs productions. La prédominance en espèces créophages de Buenos-Ayres et du Chili sur le Brésil et la Guyane n'est pas moins frappante, et elle correspond parfaitement à ce qui a lieu dans l'Amérique du nord et en Europe.

dans le même état. Les unes attaquent les animaux ou les plantes ayant vie, tandis que les autres se nourrissent de matières animales et végétales mortes, et dans un état plus ou moins avancé de décomposition, ou, pour employer la phraséologie de M. Mac-Leay, les unes sont thalérophages et les autres saprophages. Il n'est pas sans intérêt de rechercher quelles sont leurs proportions relatives et les lois auxquelles elles sont soumises, car les rôles qu'elles jouent dans la nature sont bien différens.

Parmi les espèces créophages, on peut regarder comme thalérophages les Carabiques, les Hydrocanthares et les Palpicornes carnassiers. Il ne reste par conséquent, parmi les saprophages, que ceux des Térédyles, des Brachélytres et des Clavicornes qui vivent de matières animales. Partant de là, sur les 4,752 espèces créophages mentionnées plus haut, nous trouvons que 3,587 sont thalérophages, et 1,165 saprophages. Celles-ci sont par conséquent aux premières : 1 : 3,07.

Nous savons que, prises en masse, les unes et les autres vont en diminuant en nombre relatif des pôles à l'équateur; mais il reste à connaître si, considérées isolément, elles suivent la même progression décroissante. C'est ce que va nous apprendre le tableau suivant :

	Espèces créo-thalérophages	Espèces créo-saprophages
	sont à la totalité des créophages	
Nouveau continent.		
Amérique boréale.	: : 1 : 5,26	: : 1 : 16,52
Amérique du sud (1)	: : 1 : 12,29	: : 1 : 45,83
Ancien continent.		
Laponie et Sibérie	: : 1 : 4,17	: : 1 : 9,58
Europe	: : 1 : 5,30	: : 1 : 11,40
Afrique	: : 1 : 6,22	: : 1 : 25,08
Océanie	: : 1 : 10,56	: : 1 : 46,20

Ainsi, les espèces créo-saprophages vont en diminuant des pôles à l'équateur d'une manière infiniment plus rapide que les créo-thalérophages, et à peu près semblable dans les deux continens. Il y a long-temps que nous avons signalé la rareté de ces espèces dans l'Amérique intertropicale (2), et auparavant encore elle avait été observée à Java par M. le docteur Horsfield (3), qui en attribue la cause aux Fourmis et aux Termites, qui se sont emparés du sol ; mais pourquoi ces Insectes auraient-ils détruit les nécrophages plutôt que les Carabiques, qui sont également épigés, et dont Java possède un bon nombre ? Nous croyons qu'il faut plutôt attribuer cette rareté à la décomposition trop prompte des cadavres, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

(1) La proportion s'établit comme suit entre les pays de l'Amérique du sud cités dans la note précédente.

	Espèces créo-thalérophages.	Espèces créo-saprophages.
Cayenne	: : 1 : 11,19	. : 1 : 55,95
Rio-Janeiro	: · 1 : 30,02	: : 1 . 72,90
Buenos-Ayres, Tucuman et Chili	: : 1 : 4,07	: : 1 : 83,20

(2) *Annales des Sciences naturelles*, tome XX, p. 253.

(3) *Annulosa Javanica*, Ed. Lequien, p. 161.

Il est plus difficile d'exécuter un travail analogue pour les Coléoptères phytophages, attendu que leurs espèces thalérophages et saprophages sont mélangées dans les mêmes familles, et qu'il est beaucoup d'espèces dont on ne connaît pas bien le genre de nourriture. En outre, les saprophages comprennent une forte portion de Xylophages et de Brachélytres, que leur petite taille fait négliger par les collecteurs, de sorte qu'on en connaît à peine quelques-uns des régions hors d'Europe. Tout calcul de ce genre pour les huit régions que nous avons établies plus haut n'aboutiraient donc à aucun résultat satisfaisant. Mais on peut en essayer un pour les diverses contrées de l'Europe, dont l'entomologie est la mieux connue, et voici ce que nous avons trouvé pour les pays suivans :

	Nombre des espèces phytophages.	Espèces phyto-saprophages sont à la totalité des phytophages
Laponie	529	: : 1 : 2,61
Suède	1438	: : 1 : 2,19
Angleterre	2622	: : 1 : 1,80
France	3276	: : 1 : 1,88

Ceci pourrait faire présumer que, contrairement à ce qui a lieu pour les Coléoptères créo-saprophages, les espèces phyto-saprophages vont en augmentant des pôles à l'équateur : on remarque en effet que les coprophages et les longicornes augmentent singulièrement en nombre, à mesure qu'on gagne des contrées plus méridionales. Cela, d'ailleurs, serait en harmonie avec l'accroissement des végétaux dans la même direction, et la masse énorme de détritus qu'ils déposent sur le sol dans les régions intertropicales, détritus qui n'est pas de nature à disparaître promptement comme les cadavres, par suite de l'action des rayons solaires.

MM. Kirby et Spence, opérant sur les espèces de tous les ordres existant en Angleterre, estiment que dans ce pays les phyto-saprophages sont aux phyto-thalérophages : : 1 : 9. Poussant plus loin leurs calculs, ces savans entomologistes pensent que parmi ces dernières les espèces fungivores entrent pour $\frac{13}{20}$, et les granivores pour $\frac{1}{25}$; et que, parmi les phyto-saprophages, la moitié sont lignivores, et $\frac{1}{3}$ coprophages (1). Ces proportions ne diffèrent pas beaucoup pour la plupart de celles que nous avons trouvées pour la France.

Du reste, il ne faut pas se dissimuler que les calculs de ce genre, même en les supposant parfaitement exacts, ne peuvent nous donner la mesure précise du rôle que joue dans la nature une espèce ou un groupe quelconque. Ce rôle dépend surtout de la plus ou moins grande multiplication de leurs individus ; une espèce très-féconde pèsera plus dans la balance que cent autres qui le seront peu. La taille est aussi une circonstance qui doit être prise en considération, surtout pour les espèces phytophages ; car il est évident qu'une larve de *Macrodontia cervicornis*, par exemple, fera plus de tort à un arbre que deux cents larves de *Bostrichus*.

C. *De l'étendue de l'habitation des espèces, genres et familles.*

Après avoir étudié les proportions relatives des divers groupes entomologiques, il est naturel de s'enquérir de l'espace que chacun d'eux occupe sur le globe, car tous ont leurs limites au-delà desquelles on

---

(1) *Introduction to Entomology*, tome IV, p. 494.

ne les retrouve plus. L'espace compris entre ces limites constitue ce qu'on appelle leur *aire*.

Cette aire est *continue* quand tous les pays qui la composent se touchent immédiatement, et forment un ensemble non interrompu, et *disjointe* dans le cas contraire. Cependant ceci ne doit pas être pris trop à la lettre, et quand deux pays sont séparés par un intervalle médiocre, comme le sont la plupart des îles à l'égard des continens dont elles dépendent, on doit les considérer comme réunis. Leur voisinage permet en effet aux espèces de passer aisément de l'un dans l'autre, et il est très-probable qu'elles se trouveraient dans les régions intermédiaires si celles-ci existaient. Ainsi, Madagascar ne pourrait raisonnablement être séparée de la côte d'Afrique, en face de laquelle elle est située; en effet, un grand nombre d'espèces leur sont communes.

Les montagnes sont aussi très-souvent cause de la disjonction des aires, et peuvent être considérées comme des îles situées au milieu des continens.

Les aires continues forment les cas les plus nombreux, mais les moins intéressans. Les aires disjointes sont d'autant plus rares, qu'on descend à des groupes plus inférieurs, et acquièrent une grande importance quand on arrive aux espèces, car si les individus d'une d'entre elles existent dans deux pays très-éloignés, on est souvent très-embarrassé pour expliquer ce fait, et nous avons cité un cas où l'on est presque obligé d'admettre que cette séparation remonte à l'origine de l'espèce, en d'autres termes, que celle-ci a eu une origine multiple.

Un groupe est dit *sporadique* quand il habite plusieurs régions, et *endémique* quand il ne se trouve

que dans une seule. On voit que ces deux mots n'ont qu'un sens relatif dépendant de l'étendue donnée aux régions.

Malgré leur faculté de locomotion, les espèces entomologiques paraissent moins sporadiques que les végétaux. $\frac{1}{7}$ environ des plantes phanérogames des Etats-Unis se retrouvent en Europe, et la proportion va bien au-delà pour les cryptogames, tandis qu'il s'en faut de beaucoup que cela soit pour les Insectes. La cause en est sans doute que les graines des plantes sont sujettes à être transportées au loin par une foule de causes, ce qui n'a pas lieu pour les œufs de ces derniers; mais la locomotion joue un assez grand rôle dans leur sporadicité quand on les compare les uns aux autres. Ce sont en effet les Lépidoptères qui fournissent le plus d'espèces sporadiques, puis après eux les Hyménoptères.

Le genre de nourriture a également une assez forte influence sur ce phénomène. Les espèces phytophages l'emportent à cet égard sur les créophages, quoiqu'il y ait un assez grand nombre de celles-ci dont l'extension géographique est très-grande.

Ainsi qu'on doit naturellement s'y attendre, les espèces s'étendent plus dans le sens des parallèles que dans celui des méridiens. La température se maintient en effet beaucoup plus uniforme dans le premier cas que dans le second. Ainsi on retrouve au Japon un grand nombre d'espèces des environs de Paris; Thunberg en a mentionné dans son catalogue des Insectes japonais une cinquantaine qui sont dans ce cas. La même chose s'observe sous toutes les latitudes, car il y a des espèces (*Papilio Demoleus* et *Epius*, *Nymphalis Bolina*, etc.,) qui se retrouvent depuis la

côte occidentale d'Afrique sous l'équateur jusque dans les îles de l'Archipel indien, et même à la côte orientale de la Nouvelle-Hollande.

Mais cette règle n'est pas sans de nombreuses exceptions, et l'on connaît aussi beaucoup d'espèces dont l'habitation en latitude est extrêmement étendue. Le *Dytiscus marginalis*, très-commun au Groënland, se retrouve sur la côte de Barbarie, et plusieurs Phalènes et Noctuelles des environs de Paris, et même du nord de l'Europe, existent au cap de Bonne-Espérance. On remarque cependant qu'il est assez rare que l'habitation s'étende directement dans le sens des méridiens; elle a pour les espèces européennes une tendance à se porter en même temps à l'est, de sorte qu'elles gagnent autant dans un sens que dans l'autre. Ainsi l'on voit le *Dytiscus griseus* s'étendre de la Laponie au Bengale; le *Polyommatus bœticus* des environs de Paris aux îles de la Sonde; la *Limenitis aceris* de la Hongrie à Java; les *Sphynx celerio et nerii* du midi de la France à l'île Maurice; le *Sphynx convolvuli* du nord de la France jusque dans les îles de la Polynésie, à Taity entre autres, où il n'est pas rare, etc. Le nouveau continent présente aussi beaucoup d'exemples de ce genre. Un grand nombre de ses Lépidoptères (*Vanessa huntera*, *larinia et iatrophæ*, *Papilio thoas*, *Nymphalis acheronta*, *Argynnis columbina* et *vanillæ*, etc.) sont répandus depuis le Brésil méridional jusqu'aux environs de New-York.

Dans tous les cas précédens les aires sont continues; si l'on veut des exemples frappans d'aires disjointes, il faut les chercher parmi les espèces communes à l'ancien et au nouveau continent, leur isolément étant le plus complet qui existe sur le globe entre de vastes

régions. La liste de ces espèces est assez longue, et il est assez remarquable que toutes sont européennes. On ne connaît jusqu'ici aucun Insecte essentiellement asiatique ou africain qui se retrouve en Amérique, et si cette vaste contrée en possède quelques-uns en commun avec ces deux pays, ils appartiennent à ces espèces éminemment sporadiques qui existent presque partout, telles que la *Vanessa cardui* déjà citée.

Suivant Latreille (1), la plupart des espèces du Groënland seraient les mêmes que celles de la Laponie, de sorte que ce pays, américain par sa situation géographique, serait en réalité européen par son entomologie. Le Canada et le nord des Etats-Unis possèdent également une foule de nos espèces On y trouve en effet les *Brachinus crepitans*, *Dermestes murinus* et *vulpinus*, *Vanessa antiopa*, *V. album*, *cardui* et *atalanta*, *Polyommatus argiolus*, *Hesperia comma*, *Zygoena onobrychis*, *Vespa vulgaris*, *Ophion luteus*, *Pentatoma juniperina*, *Cercopis spumaria*, *Helophilus pendulus*, etc., etc. Le Mexique en a beaucoup moins, car on n'y a retrouvé jusqu'ici que les *Vanessa atalanta* et *cardui* près de la Vera-Cruz, et le *Dermestes vulpinus* en Californie. Enfin nous ne connaissons dans toute l'Amérique du sud que notre *Vanessa cardui*, le *Corynetes* et le *Pristonychus*, dont nous avons déjà parlé.

En général, ce ne sont pas les genres les plus riches qui fournissent les espèces les plus sporadiques, comme le prouvent les exemples cités plus haut, qui pour la plupart sont empruntés à des genres peu ou médiocre-

(1) *Mémoires d'histoire naturelle*, p. 184.

ment nombreux en espèces. Il suffit d'ailleurs d'examiner les grands genres *Cicindela*, *Carabus*, *Hister*, *Chrysomela*, etc., pour se convaincre de la vérité de cette assertion ; mais il va sans dire qu'elle souffre des exceptions assez fréquentes, surtout parmi les Lépidoptères.

On pourrait croire aussi que la sporadicité des espèces est en rapport direct avec celle des genres, c'est-à-dire, que les espèces les plus sporadiques se rencontrent parmi les genres les plus sporadiques ; mais les exceptions, à cet égard, sont si nombreuses, qu'on ne sait de quel côté est la règle. La sporadicité des deux groupes en question s'établit, en effet, sur des bases différentes. Celle des genres paraît être en relation avec le nombre de leurs espèces, tandis que celle des espèces n'a aucun rapport avec le nombre de leurs individus, et l'on peut très-bien concevoir un genre très-sporadique qui serait composé d'espèces très-endémiques, mais nombreuses et répandues partout. Ce cas cependant ne paraît pas exister dans la nature.

Il est presque inutile de faire observer que l'inverse a lieu pour l'endémicité réciproque des genres et des espèces, et qu'on ne peut pas se représenter un genre endémique composé d'espèces sporadiques. Ce genre, en effet, n'est tel que, parce que ses espèces ont une extension géographique limitée ; mais rien ne s'oppose à ce qu'il soit assez riche en espèces qui se trouveront alors accumulées sur une étendue de terrain plus ou moins restreinte. C'est ce qui a lieu pour beaucoup de genres intertropicaux principalement, qui constituent ainsi autant d'exceptions à la règle précédente, que les genres sont d'autant plus sporadiques que leurs espèces plus nombreuses.

Ne pouvant, dans l'état actuel de l'entomologie, calculer aussi rigoureusement que le font les botanistes, l'aire des divers groupes, nous avons essayé du moins de nous rendre compte, pour les Coléoptères, de la distribution des genres de chaque famille en les considérant sous différens aspects, ce qui nous a conduits à entrevoir leur plus ou moins de sporadicité, et la marche qu'elle suit des pôles à l'équateur. Nous nous sommes servis à cet effet du *catalogue* de M. le comte Dejean, qui, contenant 2,211 genres, fournit une base assez large pour opérer avec quelque exactitude. Peu importe dans la question actuelle que ces genres soient tous adoptés ou non par la suite; il suffit qu'ils indiquent des différences de formes si minimes soient-elles, et que ces différences soient propres à tels ou tels pays. La rapidité avec laquelle se succèdent les découvertes entomologiques fait d'ailleurs présumer que leur nombre sera, dans l'avenir, plutôt accru que diminué.

Par un premier procédé analogue à l'un de ceux qu'emploient les botanistes, nous avons cherché à déterminer le nombre de régions qu'habitent les genres de chaque famille. Seulement, au lieu de prendre pour base les régions assez nombreuses que nous établissons plus loin, ce qui nous eût été impossible, attendu que nous ne connaissons pas assez exactement l'habitation des divers groupes, nous nous sommes bornés aux huit qui nous ont déjà servi pour les calculs précédens. Nous avons obtenu de la sorte le tableau suivant :

FAMILLES.	Total des genres.	NOMBRE DES GENRES PROPRES A								PROPORTION sur 100 des genres	
		8 Régions.	7 Régions.	6 Régions.	5 Régions.	4 Régions.	3 Régions.	2 Régions.	1 Région.	endémiques.	sporadiques.
Carabiques.	183	6	2	8	7	11	20	24	105	57	43
Hydrocanthares.	26	»	1	4	5	1	7	3	5	19	81
Brachélytres.	72	»	1	3	3	2	17	14	32	44	56
Sternoxes.	114	1	2	2	3	15	15	22	54	47	53
Malacodermes.	54	1	»	1	5	2	9	9	27	50	50
Térédyles.	31	1	»	»	2	4	10	3	11	35	65
Clavicornes.	63	1	»	4	5	7	7	11	28	44	56
Palpicornes.	11	1	»	2	1	»	2	4	1	9	91
Lamellicornes.	197	3	3	5	7	9	11	33	126	63	37
Mélasomes.	124	»	1	1	»	2	14	22	84	67	33
Taxicornes.	54	»	»	»	2	6	6	8	32	59	41
Ténébrionites.	56	»	1	2	»	»	3	12	38	67	33
Hélopiens.	35	»	»	2	2	2	1	4	24	68	32
Trachélides.	26	»	»	2	2	1	3	6	12	46	54
Vésicants.	19	»	»	1	3	2	2	3	8	42	58
Sténélytres.	14	»	»	1	»	2	1	3	7	50	50
Curculionites.	350	1	3	1	12	17	17	59	240	68	32
Xylophages.	56	»	1	1	4	7	9	8	26	46	54
Longicornes.	348	1	1	1	3	12	17	47	266	76	24
Chrysomélines.	328	1	3	3	10	11	29	49	222	67	33
Trimères.	38	»	1	2	1	4	2	6	22	57	43
Dimères.	12	»	»	»	»	»	2	»	10	83	17
	2211	17	20	46	77	117	204	350	1380	62	38

On voit, par ce tableau, combien la sporadicité des genres est moins grande qu'on ne serait tenté de le croire ; sans doute le résultat serait autre si le nombre des régions était plus considérable ; mais le fait n'en resterait pas moins vrai dans sa généralité. On remarquera aussi que les Carabiques, qui constituent à eux seuls au moins les neuf dixièmes des genres créo-thalérophages, sont ceux dont l'extension géographique est la plus considérable ; mais cela n'a lieu que dans l'ordre des Coléoptères. Quand on opère sur la classe entière, les genres phyto-thalérophages ont un avantage incontestable.

Il était ensuite intéressant de connaître dans quelles proportions sont répartis tous ces genres entre les huit régions ci-dessus : c'est ce que montre le tableau suivant, qui présente pour chacune de ces régions le nombre total des genres de chaque famille qui s'y trouvent, celui des genres propres, et la proportion qui existe entre ces deux nombres.

FAMILLES.	AMÉR. BOR. — LE MEXIQUE.			AMÉR. MÉR. + LE MEXIQUE.			AFRIQUE.			EUROPE.	
	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.
Carabiques.	61	7	8,7	76	30	2,5	82	26	3,1	69	18
Hydrocanthares.	16	»	»	13	»	»	10	»	»	19	2
Brachélytres.	34	»	»	24	9	2,6	13	1	13	54	20
Sternoxes.	38	1	38	55	26	2,1	25	5	5,2	40	5
Malacodermes.	24	1	24	33	15	2,2	12	1	12	20	4
Térédyles.	18	2	9	15	3	5	12	3	4	19	1
Clavicornes.	36	2	18	29	4	7,2	19	1	19	46	12
Palpicornes.	5	»	»	5	»	»	6	»	»	10	1
Lamellicornes.	42	3	14	92	49	1,8	83	33	2,5	42	8
Mélasomes.	7	2	3,5	36	29	1,2	65	28	2,3	36	4
Taxicornes.	14	»	»	25	12	2	12	2	6	25	5
Ténébrionites.	11	»	»	20	12	1,6	14	6	2,3	19	6
Hélopiens.	9	1	9	19	14	1,3	10	3	3,3	7	2
Trachélides.	12	1	12	9	2	4,5	7	2	3,5	15	4
Vésicants.	6	»	»	10	4	2,5	12	4	3	11	1
Sténélytres.	2	1	2	4	»	»	1	»	»	13	4
Curculionites.	67	4	16,7	168	100	1,6	82	35	2,3	102	38
Xylophages.	28	1	28	28	8	3,5	18	2	9	35	10
Longicornes.	58	8	7,2	203	160	1,2	73	42	1,7	50	11
Chrysomléines.	68	4	17	190	134	1,4	74	21	3,5	65	10
Trimères.	13	1	13	18	8	2,2	12	4	3	17	6
Dimères.	2	»	»	2	1	2	1	»	»	11	9
	571	39	14,3	1074	619	1,7	643	219	2,9	715	181

LAPONIE ET SIBÉRIE.			ASIE.			ARCHIPEL INDIEN ET OCÉANIE.			NOUVELLE-HOLLANDE.		
Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :	Total des genres.	Genres propres.	Proportion : : 1 :
29	3	9,6	48	1	48	27	5	5,4	16	1	16
11	1	11	11	»	»	10	1	10	2	»	»
26	2	13	5	1	5	4	»	»	1	»	»
14	»	»	17	1	17	15	»	»	9	5	1,8
7	»	»	10	»	»	10	»	»	5	»	»
3	»	»	9	»	»	3	»	»	2	»	»
13	»	»	8	»	»	5	2	2,5	6	1	6
5	»	»	5	»	»	3	»	»	1	»	»
11	1	11	43	1	43	28	2	14	26	14	1,8
10	1	10	32	8	4	9	1	6	4	3	1,3
2	»	»	6	»	»	12	5	2,4	3	2	1,5
5	»	»	7	2	3,5	11	8	1,3	3	1	3
4	»	»	5	»	»	7	»	»	4	2	2
10	1	10	4	1	4	7	1	7	1	»	»
4	»	»	6	»	»	1	»	»	»	»	»
6	»	»	2	»	»	1	»	»	2	»	»
34	3	11,3	50	12	4,1	50	15	3,3	35	15	2,3
10	»	»	7	1	7	3	»	»	»	»	»
20	2	10	35	8	4,3	40	15	2,6	18	10	1,8
33	»	»	48	5	9,6	53	17	3,1	22	6	3,6
6	»	»	5	»	»	7	»	»	3	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
263	14	18,7	373	41	9,1	303	72	4,2	163	60	2,7

Si l'on fait abstraction des trois dernières régions, l'Asie, l'Archipel indien et la Nouvelle-Hollande, dont l'entomologie n'est pas assez connue pour se prêter à un calcul suffisamment exact, on est frappé de la rapidité avec laquelle augmentent les genres propres à chaque région, à mesure qu'on se rapproche de l'équateur. Il suffit, pour cela, de comparer entre elles la Sibérie, l'Europe et l'Afrique, et la proportion se maintient également dans le nouveau continent. Les genres sont, par conséquent, d'autant plus endémiques, qu'ils appartiennent à des régions plus méridionales, ou, ce qui revient au même, leur sporadicité diminue des pôles à l'équateur; et, comme nous avons vu que l'endémicité des espèces est en rapport direct avec celle des genres, cette conclusion les atteint également. Ce fait n'est pas, du reste, particulier aux Insectes, mais commun à tous les êtres organisés en général, car ils supportent beaucoup mieux un accroissement qu'une diminution de chaleur; aussi voit-on les espèces boréales s'avancer, en général, plus loin au sud que les espèces intertropicales ne le font en sens inverse. Les exceptions se rencontrent principalement dans les classes que la nature a protégées contre les changemens de température, par des poils ou des plumes, et parmi celles qui vivant dans l'eau, sont moins sensibles aux extrêmes de chaleur et de froid.

Ce tableau montre encore l'immense supériorité qu'a l'Amérique méridionale, sous le rapport des genres à elles propres, sur les autres régions, même pour les Carabiques, dont elle possède un nombre absolu bien inférieur à celui de l'Europe. Si l'on veut comparer entre eux, sous ce rapport, l'ancien et le nouveau continent, le tableau ci-après, qui présente le nombre des

genres propres à l'un et à l'autre, ainsi que celui de leurs genres communs, en donne le moyen. On voit que le premier, quoique bien inférieur au second en surface, ne lui cède guère sous le point de vue qui nous occupe. Les genres assez nombreux qui leur sont communs appartiennent presque tous à leurs parties boréales et tempérées.

FAMILLES.	GENRES PROPRES		GENRES COMMUNS aux deux continens.
	au nouveau continent.	à l'ancien continent.	
Carabiques.	52	81	50
Hydrocanthares.	1	8	17
Brachélytres.	11	39	22
Sternoxes.	35	45	34
Malacodermes.	22	15	17
Térédyles.	6	9	16
Clavicornes.	7	21	35
Palpicornes.	»	6	5
Lamellicornes.	58	104	35
Mélasomes.	36	85	3
Taxicornes.	15	26	13
Ténébrionites.	12	38	6
Hélopiens.	17	12	6
Trachélides.	4	11	11
Vésicans.	5	9	5
Sténélytres.	1	9	4
Curculionites.	130	173	47
Xylophages.	12	18	26
Longicornes.	193	126	29
Chrysomélines.	166	121	41
Trimères.	10	19	9
Dimères.	1	9	2
	794	984	433

Du reste, tous ces chiffres, qui expriment les rapports numériques des groupes entre eux, ne donnent pas une idée nette de leur distribution réelle. Une carte seule le ferait, s'il était possible de l'exécuter. En effet, sauf quelques exceptions, chaque groupe, quelle que soit son importance, a un point du globe où il domine, c'est-à-dire, où ses élémens sont rassemblés en plus grand nombre que partout ailleurs; puis à partir de ce centre il envoie dans diverses directions des rayons ou rameaux, qui sont d'autant plus nombreux, et qui s'étendent, en général, d'autant plus loin, qu'il est d'un ordre plus élevé; en d'autres termes, les rameaux de la famille se prolongeront plus que ceux de la tribu, ceux de la tribu plus que ceux du genre, et ainsi de suite. Ces rameaux tiennent immédiatement au tronc quand l'aire est continue, ou en sont séparés, et même quelquefois fractionnés en plusieurs portions, quand elle est disjointe. Chaque groupe a, en outre, ce qu'on pourrait appeler ses enfans perdus, qui se trouvent isolés par un intervalle considérable de leurs analogues, et égarés au milieu d'autres groupes auxquels ils sont étrangers par leurs formes. Quelquefois un groupe aura tous ses élémens concentrés sur un seul point plus ou moins étendu : c'est le cas de ceux qui sont endémiques; d'autres fois ils seront dispersés sur un territoire tellement vaste, qu'il pourra être difficile de dire où ce groupe a son empire; c'est ce qui a lieu pour ceux qui sont très-sporadiques. Qu'on se représente maintenant tous ces groupes se croisant et s'enchevêtrant dans tous les sens à la surface du globe qu'ils embrassent comme un réseau, et l'on sentira que l'esprit peut bien se représenter, jusqu'à un certain point, un pareil tableau,

mais qu'il est impossible de le rendre sensible aux yeux.

Chaque famille, pour peu qu'elle soit riche en espèces, fournit la preuve de ce qui précède; celle des Carabiques surtout, qui est maintenant l'une des mieux connues, peut être choisie pour exemple. Chacun sait qu'elle étend sa domination sur les parties boréales et tempérées de l'ancien continent, où elle occupe une zone qui le traverse en entier, et qui est comprise à peu près entre les 68° et 43° lat. N. De là ses rameaux s'étendent sur tout le globe, et ne s'arrêtent que là où finit la vie végétale; mais déjà ses tribus tendent, pour la plupart, à établir leur siége ailleurs que là où elle a le sien, et quelques-unes à d'assez grandes distances. Celles des Simplicipèdes, des Harpaliens et des Subulipalpes sont les seules qui aient le plus grand nombre de leurs espèces dans la zone qui vient d'être indiquée; celles des Féroniens et des Troncatipennes semblent s'être partagé à peu près également les diverses régions du globe; celle des Cicindélètes n'a plus que deux genres (*Cicindela* et *Megacephala*) dans la zone en question; tous les autres sont propres aux régions intertropicales, et sont répartis, à peu de chose près, moitié dans l'ancien et moitié dans le nouveau continent; enfin, celles des Scaritides et des Patellimanes ont leur siége principal dans les pays chauds du premier. Mais, en leur qualité de groupes inférieurs à la famille, la plupart de ces tribus le cèdent à cette dernière sous le rapport de la sporadicité. Telle est surtout celle des Scaritides, qui, sans le genre *Clivina*, qui s'étend jusque sous le cercle polaire arctique, ferait défaut dans tout l'ancien continent, à partir du 45° lat. N. En arrivant aux

genres la chose devient encore plus sensible. Il en est d'abord d'extrêmement sporadiques, quoique médiocrement riches en espèces, tels que le genre *Calosoma*, qui n'en compte guère que trente, dont seize sont réparties en Amérique, depuis les régions arctiques jusqu'à la Terre de Feu, et les quatorze autres en Afrique, en Europe, en Sibérie, en Chine et à la Nouvelle-Hollande, où elles sont comme éparpillées, souvent à d'immenses distances les unes des autres. Parmi ceux très-riches, il en est, comme les *Cicindela*, qui couvrent le globe entier de leurs espèces; mais ces dernières, quoique plus abondantes dans les pays chauds, sont réparties assez également, et nos climats en possèdent un bon nombre; leur aire est aussi continue, sauf pour ce qui concerne l'ancien et le nouveau monde. D'autres genres montrent une distribution bien différente, comme le fait le genre *Carabus*. Ses espèces, comme on sait, sont concentrées dans la même zone que la famille, et dans l'ancien continent elles expirent au pied de l'Atlas et sur les côtes de l'Asie mineure. Dans le nouveau continent, au contraire, on en trouve une quinzaine de concentrées dans le Canada et au nord des États-Unis; puis une seule (*C. Chilensis*, Eschs.) dans le sud du Chili, et enfin une dernière (C. *Basilicus,* Chevrolat (1), égarée dans les Antilles, à Porto-Rico, où elle a été découverte récemment. Ce genre offre ainsi, au plus haut degré, un triple exemple de sporadicité, de disjonction des aires et d'espèces isolées de leurs groupes. Enfin, il est une foule d'autres genres de la même famille qui sont

---

(1) *Magazin de zoologie* de Guérin, *Insectes,* Pl. 169.

particuliers à des pays et même des localités d'une étendue très-restreinte.

Il est inutile d'entrer dans des détails analogues pour ce qui concerne les espèces ; il est trop évident qu'elles ont en général une extension géographique inférieure à celle des genres, quoique d'ailleurs elles répètent pour la continuité et la disjonction des aires ce qui a lieu dans les groupes précédens.

L'éloignement des régions entre elles produit encore des résultats généraux dont il est nécessaire de tenir compte.

Quand deux régions qui se ressemblent sont en même temps contiguës, leurs espèces sont presque en totalité les mêmes ; c'est ce qui a lieu, par exemple, pour la France et l'Allemagne. Si ces régions sont séparées par un intervalle considérable, leurs espèces sont différentes pour la plupart, mais les genres restent les mêmes ; c'est ainsi que l'Espagne et la côte de Syrie, ou si l'on veut un exemple plus frappant, la France et les parties de la Sibérie, situées sous les mêmes parallèles, ont une foule de genres communs avec des espèces presque entièrement dissemblables. Enfin, si ces régions sont séparées par un intervalle immense et des barrières naturelles, il n'y a plus de commun entre eux que les familles. Ainsi le Tucuman et les bords de la mer Caspienne ont le plus grand rapport entre eux, sous le rapport de leur sol, qui est aride, salin et abondant en plantes propres à faire de la soude; aussi tous deux sont-ils très-riches en Mélasomes ; mais pas une de leurs espèces ni un seul de leurs genres ne sont identiques.

C'est cette diversité, produite par la distance, qui donne à chaque région son entomologie propre ; mais

en même temps le pays réagit, en quelque sorte, sur les espèces, et leur donne un *facies* particulier qui décèle souvent au premier coup d'œil leur origine. Un entomologiste à l'œil exercé reconnaîtra fréquemment si l'Insecte qu'on lui présente, et qu'il n'a jamais vu, est américain, africain ou asiatique, aussi bien que le botaniste le fait dans beaucoup de cas pour les plantes; mais on sent que cette intuition n'est pas de nature à être expliquée par la parole.

D. *Des régions entomologiques.*

De même que sous le rapport physique ou politique, la surface du globe est susceptible d'être partagée zoologiquement en plusieurs régions caractérisées par les animaux qui s'y trouvent; mais on peut partir de points de vue très-différents pour opérer cette division.

Fabricius, qui le premier l'a essayée pour les Insectes (1) considérait la terre entière comme ne formant qu'un seul climat, qu'il divisait, en partant de la température moyenne des diverses contrées, en huit stations ou sous-climats, qu'il nommait: 1° l'*indien* comprenant les parties intertropicales de l'Asie, l'Afrique et l'Amérique; 2° l'*égyptien*, borné à l'Égypte; 3° l'*austral*, s'étendant de l'Éthiopie au cap de Bonne-Espérance et embrassant en même temps l'Amérique australe, et partie du Brésil et du Pérou; 4° le *méditerranéen*, s'étendant de Paris au tropique du cancer, et à l'est jusqu'en Arménie; 5° le *boréal*, comprenant l'Europe boréale, depuis la Laponie jusqu'à Paris; 6° l'*oriental*, comprenant l'Asie boréale, la Sibérie, la Tartarie,

---

(1) *Philosophia entomologica*, IX, § 20.

et partie de la Syrie; 7° l'*occidental*, comprenant les États-Unis, depuis le Canada jusqu'au Maryland, la Chine et le Japon; 8° l'*alpin*, comprenant toutes les montagnes élevées du globe. Ces sous-climats, qu'on pourrait nommer météorologiques, eussent-ils été aussi solidement établis qu'ils le sont peu, ne pouvaient, comme on le voit au premier coup d'œil, être d'aucune utilité, attendu qu'il n'y est tenu aucun compte de la diversité des espèces, qui sont souvent entièrement différentes dans les pays compris sous chacun d'eux.

Latreille, à qui ce défaut ne pouvait échapper, a proposé une autre division beaucoup meilleure. Observant qu'un espace de 12° en latitude produit un changement très-sensible dans la masse des espèces, il divise le globe en un certain nombre de climats, ayant chacun cette étendue du nord au sud, et qu'il nomme *arctiques* ou *antarctiques*, selon qu'ils sont situés de ce côté-ci de l'équateur ou de l'autre. Les climats *arctiques* sont au nombre de sept, à partir de l'équateur au 84° lat. N., et désignés sous les noms de *polaire*, *sous-polaire*, *supérieur*, *intermédiaire*, *intertropical*, *tropical*, et *équatorial*. Les climats antarctiques, qui ne se prolongent que jusqu'au 60° lat. S., attendu l'absence de terres au delà de ce point, ne sont qu'au nombre de cinq qui commencent à l'*équatorial* et finissent au *supérieur* inclusivement. Ces climats sont ensuite partagés en sous-climats par des lignes parallèles aux méridiens et éloignées de 24° l'une de l'autre. La surface du globe se trouve ainsi divisée en parallélogrammes, ayant 24° en longitude et 12° en latitude. Toutes ces lignes équidistantes ont évidemment quelque chose d'artificiel et ne sont guère d'accord avec la distribution géographique

des Insectes, si l'idée que nous nous sommes faite de leurs aires d'habitation est exacte. Du reste, Latreille lui-même n'était que médiocrement satisfait de son travail, et reconnaissait que dans beaucoup de cas il n'était pas conforme à la nature.

Ces deux systèmes sont basés, comme on le voit, sur des données inhérentes au globe lui-même; mais on peut en établir d'autres qui le seraient sur les Insectes seuls. Rien n'empêche de caractériser une région d'après les familles, les genres ou les espèces qui l'habitent, et même d'après une seule espèce remarquable, qui ne se trouverait que là. Cependant cette méthode a aussi ses inconvéniens. En effet, une ou plusieurs familles peuvent dominer dans deux pays très-éloignés l'un de l'autre, auquel cas on sera fort embarrassé pour distinguer ces pays entre eux ; ou bien il y a des familles qui sont uniformément répandues sur tout le globe et qui ne peuvent servir à caractériser aucun pays en particulier. Enfin, si l'on n'emploie qu'une seule espèce à l'exclusion des autres, on donnera de la région, ainsi caractérisée, une idée tellement vague, qu'on n'aura aucune notion réelle de son entomologie. Ces divers procédés peuvent avoir leur mérite dans quelques cas particuliers, mais ils ne peuvent servir à un travail général de géographie entomologique.

Ce qu'il y a de mieux à faire, ce nous semble, est de n'employer aucune de ces deux méthodes exclusivement, mais de les combiner toutes deux en subordonnant la première à la seconde; en d'autres termes, ce sont les Insectes qui doivent caractériser la région, et non la région les Insectes. Sans doute on obtiendra ainsi des divisions territoriales très-inégales, puisque souvent on sera obligé de former une région

distincte avec une île de peu d'étendue, par exemple, ou de réunir en une seule des contrées immenses ; mais du moins on se rapprochera aussi près que possible de la marche de la nature, qui n'a pas placé les espèces dans des compartimens réguliers; les régions auxquelles on arrivera ainsi seront d'autant plus naturelles, qu'elles posséderont en propre un plus grand nombre d'espèces et surtout de genres. Dans celles qui suivent, cette proportion se trouve souvent de moitié et quelquefois de près des trois quarts.

On ne peut néanmoins se dissimuler que, quel que soit le procédé employé, il y aura toujours beaucoup d'arbitraire dans l'établissement de ces régions, et qu'elles ne sont telles que d'une manière relative; ainsi on pourrait à la rigueur se borner aux huit dont nous avons fait usage précédemment, ou diviser, si on le voulait, la France en plusieurs. Entre ces deux extrêmes il est un parti mitoyen à prendre sans chercher à atteindre une exactitude impossible.

En procédant de cette façon, nous ne trouvons pas moins de 40 régions, dont une est commune aux deux continens, 22 propres à l'ancien, et 17 au nouveau.

1. *Région commune aux deux continens.*

1° *Région arctique.* Elle comprend toutes les parties des deux continens qui sont comprises dans l'intérieur du cercle polaire boréal. Son entomologie est encore peu connue, hormis pour la portion de la Laponie qui y est comprise. Les explorations de M. Zetterstedt ont montré que cette portion était plus riche qu'on ne le supposait généralement. Il est probable qu'il en est de même de la partie boréale de l'Asie, dont

on ne connaît presque aucun Insecte. L'Islande paraît aussi moins pauvre qu'on l'a cru pendant long-temps. Au Groënland, suivant M. Kirby, tous les ordres ont des représentans, excepté les Orthoptères et les Hémiptères. A l'île Melville (75° lat. N.) outre ces deux ordres, les Coléoptères et les Névroptères font défaut. Ces assertions sont peut-être prématurées, du moins pour ce qui concerne les Hémiptères, car l'Insecte, qui jusqu'ici a été recueilli le plus près du pôle, est un *Puceron*, qui a été rencontré sur la glace même par les 82° 26′ 44″, à environ 33 lieues de toute terre, lors de l'expédition du capitaine Parry au pôle boréal (1). Il avait sans doute été enlevé par le vent de quelque point de la côte du Groënland, situé au-dessous de cette haute latitude.

Parmi les Coléoptères, les Carabiques dominent dans cette région, comme on devait s'y attendre; dans l'ordre des Lépidoptères, les genres *Colias*, *Argynnis* et *Satyrus* paraissent les plus riches en espèces. Les Orthoptères se réduisent à quelques *Gryllus*, *Acridium* et *Blatta*; les Hémiptères, plus nombreux, se composent en majeure partie de Cimicides auxquelles s'adjoignent un petit nombre de Cicadaires, Hydrocoryses et Aphides. Parmi les Hyménoptères, les Ichneumonides sont en majorité comme partout, et après eux les Apiaires solitaires; enfin les Culicides et les Syrphides paraissent l'emporter dans l'ordre des Diptères. La plupart des espèces sont du reste communes aux deux continens, et quelques-unes se retrouvent dans les hautes montagnes de l'Europe, telle que la *Colias Palæno*, qui est commune en Laponie, en Islande, et

(1) *Narrative of an attempt to reach the north pole in boats*, p. 181.

que le capitaine Scoresby a retrouvée à la côte est du Groënland avec l'*Argynnis Dia* (1). Les autres ont presque toutes le même *facies* que celles de nos climats. Enfin cette région a un très-petit nombre de genres qui lui soient propres. Elle est ainsi caractérisée, moins par la spécialité de ses produits entomologiques que par leur petit nombre.

2. *Régions propres à l'ancien continent.*

2° *La région européenne*, bornée à l'ouest par l'océan Atlantique, à l'est par les monts Ourals, au nord par le cercle arctique, au sud par une ligne à peu près parallèle au 46° lat. N. Malgré son étendue, ce vaste territoire a une entomologie singulièrement uniforme. Partout ce sont les mêmes familles qui dominent, et les genres varient peu : les espèces mêmes sont souvent identiques à ses deux extrémités. On retrouve, par exemple, sauf très-peu d'exceptions, les mêmes Lépidoptères entre le Volga et l'Oural qu'aux environs de Paris (2). Les parties les plus riches de cette région sont l'Allemagne et la Hongrie; ce sont celles du moins qui offrent le plus d'espèces propres. Les genres particuliers à cette région sont assez nombreux, ainsi qu'on l'a vu dans un des tableaux qui précèdent.

3° La *Sibérie*, comprise entre les monts Ourals à l'ouest, le grand Océan boréal à l'est, le cercle polaire au

---

(1) *Journal of a voyage to the northern Whale-Fishery*, p. 424.

(2) Voyez Eversmann, *Enumeratio Lepidopterorum fluvium Volgam inter et montes uralenses habitantium*. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou, tome III, 1831.

nord, et la chaîne de l'Altaï au sud, qu'on peut considérer comme en faisant partie. Dans cette contrée, très-peu connue sous le rapport entomologique, sauf les environs de Barnaoul sur l'Obi, une partie de la Daourie, du Kamstchacka et des monts Altaï qui ont été explorés par les naturalistes russes, les Insectes ont, quant aux genres, la plus intime ressemblance avec ceux de la région précédente ; mais les espèces sont pour la plupart toutes différentes. On y a recueilli surtout, en fait de Coléoptères, un grand nombre de beaux *Carabus*.

4° La *région méditerranéenne*. Elle embrasse le littoral français de la Méditerranée jusqu'au 45°, l'Espagne, l'Italie jusqu'aux Alpes, la Turquie d'Europe, la Grèce, les côtes de Asie mineure, la Syrie et le littoral de l'Afrique jusqu'au 30° environ. Son entomologie est une des mieux caractérisées, et consiste surtout en Hétéromères presque inconnus dans les deux régions qui précèdent, tels que les *Pimelia*, *Akis*, *Zophosis*, *Elenophorus*, *Scaurus*, *Mylabris*, etc., un grand nombre de *Buprestis* velus et cylindriques du genre *Jalodis*, et dans les autres familles de Coléoptères, en *Cebrio*, *Zygia*, *Onitis*, *Ateuchus*, *Amphicoma*, *Scarites*, *Siagona*, *Ditomus*, etc. Les *Cigales* et les *Mantes*, fort rares dans la région européenne, sont communes dans celle-ci. Elle possède aussi un grand nombre d'Hyménoptères fouisseurs, et ses Lépidoptères propres sont surtout des *Anthocharis*, des *Satyrus* du genre *Arge*, et le genre *Dorytis*, particulier aux côtes de l'Asie mineure et à l'Archipel grec. Le *Papilio Alexanor* ne se trouve aussi que là, ainsi qu'une nouvelle espèce du même genre (*P. Hospiton* Gené) qu'on vient de découvrir tout récemment en Sardaigne.

5° La *région du Caucase et de la mer Caspienne*, qui comprend la Russie méridionale, la Crimée, la Géorgie, la Circassie, l'Arménie turque et persane, une partie des steppes des Kirguises, et le pays situé entre la mer en question et celle d'Aral. Son climat, son sol et sa végétation riche en plantes alcalines, lui donnent le plus grand rapport avec la précédente. Les mêmes genres s'y montrent, mélangés d'autres nouveaux. La portion caucasienne, proprement dite, paraît surtout riche en belles espèces de *Carabus* que les naturalistes russes ont découvertes récemment (1).

6° La *péninsule Arabique*, sur laquelle on n'a que des notions entomologiques très-imparfaites. Ses Coléoptères et ses Lépidoptères, autant qu'on en peut juger par ce qu'en ont fait connaître Forskael dans le siècle dernier (2), et plus récemment MM. Hemprich et Ehrenberg (3), ne diffèrent que spécifiquement de ceux de la région méditerranéenne, et la plupart se retrouvent en Égypte, en Nubie, en Abyssinie, et même dans le Dongola.

7° La *Perse*, *le Caboul* et *l'Afganistan*. Il est à peu près impossible de limiter cette région, dont on ne connaît presque rien, entomologiquement parlant. La Perse, qu'Olivier a visitée à la fin du siècle dernier, paraît posséder en grande partie les mêmes genres que la région méditerranéenne avec des espèces propres.

Entre cette région à l'ouest, les frontières de Chine à

---

(1) Voyez Ménétriés, *Catalogue des objets d'histoire naturelle recueillis dans un voyage fait au Caucase*, etc., et le *Bulletin de la Société des nat. de Moscou.*

(2) *Descriptiones animalium quæ in itinere orientali observavit*, etc. Hafnoe, 1775.

(3) Klug, *Symbolæ physicæ*, etc. In-fol.

l'est, les monts Altaï au nord et l'Himalaya au sud, se trouve un territoire immense, ou la Tartarie et la Mongolie, que nul entomologiste n'a encore visité. Si l'on considère l'Himalaya comme en faisant partie, nous savons que cette chaîne, la plus haute du globe, offre un mélange d'espèces indiennes, européennes et d'autres qui lui sont tout à fait particulières. On y retrouve entre autres nos *Parnassius Apollo*, *Pieris Brassicæ*, *Papilio Machaon*, *Limenitis aceris*, etc. Il est assez remarquable que jusqu'à présent on n'y a pas découvert le genre *Carabus*.

8° La *Chine*. Ce qu'on connaît de son entomologie se réduit à peu près aux espèces qui figurent dans les boîtes d'Insectes que les habitants du pays vendent aux Européens à Canton, espèces qui sont toujours les mêmes, et qui consistent surtout en *Sagra*, *Anomala*, quelques grandes *Cetonia* et Cicadaires, et en Lépidoptères identiques pour la plupart avec ceux de l'archipel Indien à l'exception de deux belles espèces du genre *Papilio* (*P. Paris* et *Bianor*), qui paraissent ne se trouver que dans cette région, et la *Saturnia Atlas*, la plus grande espèce connue du genre.

9° Le *Japon*, connu seulement sous le rapport entomologique par les voyages de Thunberg et de M. Siebold. Beaucoup de genres et quelques espèces de nos climats paraissent s'y rencontrer avec ceux qui lui sont propres.

10° Le *Népaul*, qui paraît avoir une entomologie toute différente de celle du Bengale, et comprenant une foule de belles espèces.

11° La *presqu'île en deçà du Gange*, en y ajoutant le *Bengale* et l'*île de Ceylan*. Région très-riche en espèces, parmi lesquelles se font remarquer, dans

l'ordre des Coléoptères, un grand nombre de beaux *Panageus*, des *Orthogonius*, *Sagra*, *Paussus*, des Buprestides des genres *Sternocera*, *Chryrochroa*; des *Scarabeus* de grande taille, etc. On y trouve aussi une belle *Anthia* (*A.* 6-*guttata*), la seule qui existe hors d'Afrique. Ses Lépidoptères ressemblent davantage à ceux de l'archipel Indien, et consistent surtout en *Papilio*, *Pieris*, *Limenitis*, Nymphalides du genre *Aconthea*, Boisduval, etc. Les montagnes des Gates qui s'étendent le long de la côte de Malabar, toute la portion du Bengale située au pied de l'Himalaya et l'île de Ceylan, paraissent les plus riches parties de toute cette région.

12° La *presqu'île au delà du Gange.* Région bien moins connue que la précédente, et remarquable par les belles espèces de *Cicindela* et de Lépidoptères qu'on en reçoit de temps en temps.

13° L'*archipel Indien*, en comprenant sous ce nom les îles de la Sonde, les îles Philippines, les Moluques et la Nouvelle-Guinée. Cette région pourrait être divisée, mais, entomologiquement parlant, on ne voit guère comment tracer les limites de cette division. Java en est la partie la plus explorée, et possède une foule de magnifiques espèces de Coléoptères, parmi lesquels se font remarquer surtout de gigantesques *Lucanes* et *Scarabeus*. Le genre *Mormolyæ*, le plus extraordinaire de tout l'ordre en question, n'a encore été trouvé que là. Cette île abonde aussi en Lépidoptères, surtout en *Pieris*, *Papilio*, *Euplœa*, et Nymphalides. La plupart de ses espèces paraissent se retrouver à Sumatra, dont on ne connaît encore qu'une faible partie; on les rencontre encore à Célèbes, mais modifiées tant pour les couleurs que pour

la taille qui s'est accrue. Les Moluques, notamment Amboine, Ceram, Gilolo, et les îles qui les avoisinent, sont la patrie spéciale des *Ornithoptera*, surtout de l'*O. Priamus*. Les îles Philippines n'ont guère été explorées qu'aux environs de Manille, et paraissent avoir leurs productions entomologiques propres. La Nouvelle-Guinée est extrêmement riche en *Papilio*. Les genres les plus caractéristiques de cette région sont peut-être les Cicindelètes des genres *Therates*, *Collyuris* et *Trycondyla*, qui n'ont pas été trouvés ailleurs. Du reste, toute proportion gardée, les Lépidoptères l'emportent sur les autres ordres pour la variété et la beauté de leurs espèces. Les deux genres et les familles cités plus haut sont surtout inépuisables en espèces.

14° La *Micronésie* et la *Polynésie*, comprenant les divers Archipels répandus dans l'océan Pacifique, à l'est de l'archipel Indien. On peut placer dans la même région toutes ces îles, malgré l'espace immense sur lequel elles sont disséminées. Les Insectes n'y sont pas en rapport avec la végétation qui est assez variée et vigoureuse. Tous les ordres, excepté celui des Lépidoptères, n'y comptent qu'un petit nombre d'espèces la plupart peu remarquables. Les plus petites de ces îles de formation volcanique ou madréporique sont presque entièrement dépourvues d'Insectes. Les Lépidoptères rappellent les formes de la Nouvelle-Guinée ou de l'Europe, et manquent de familles entières, tels que celles des Danaïdes, ainsi que des genres *Papilio*, *Pieris*, etc. Les nymphalides dominent toutes les autres familles, et comptent un assez grand nombre d'espèces particulières (1).

(1) Voyez sur ce sujet Boisduval, *Faune de l'Océanie*, 1re. partie, p. 5 et suivantes.

15° La *Nouvelle-Hollande*, la *terre de Van Diémen*, la *Nouvelle-Calédonie* et la *Nouvelle-Zélande*. Cette région a une entomologie bien distincte. Malgré sa proximité de la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Hollande en diffère beaucoup par ses Insectes. On n'y trouve ni *Danais*, ni *Idea*, ni *Limenitis*, non plus qu'une foule de genres de la tribu des Nymphalides. De magnifiques espèces de *Pieris*, quelques *Papilio* et *Satyrus*, composent le fond des Lépidoptères diurnes, et les nocturnes y comptent de belles espèces, surtout dans les Bombycites. Parmi les Coléoptères, une foule de genres, tels que les *Pamborus*, *Anoplognathus*, *Diphucera*, *Ryssonotus*, *Lamprima*, *Macrotops*, *Adelium*, *Paropsis*, ne se trouvent que là. Les *Lamprima*, très-abondans à l'île de Norfolck, ne paraissent pas exister à la Nouvelle-Zélande ni dans la Nouvelle-Calédonie; cette dernière possède aussi des *Therates*. Ces deux îles, du reste, sont infiniment moins riches en espèces que la Nouvelle-Hollande.

16° La *Haute-Egypte*, la *Nubie*, l'*Abyssinie*, et les pays voisins à l'ouest. Région encore peu connue comme la plupart des contrées de l'Afrique en général. L'Egypte paraît peu riche en Insectes, surtout en Lépidoptères. Des Mélasomes, parmi lesquels il faut remarquer le genre *Eurychora* et la *Pimelia coronata*, des *Graphiphterus*, et un grand nombre de *Gymnopleurus* très-brillans, sont surtout dignes d'être signalés parmi les Coléoptères. La Nubie et l'Abyssinie sont beaucoup plus riches, ce qu'elles doivent à leur sol plus boisé et plus arrosé. On y trouve en particulier une multitude d'*Anthocharis* et d'autres Piérides. En général, ainsi que nous l'avons dit, les espèces ont le

plus grand rapport avec celles de la Péninsule arabique, et quelques-unes parmi les Lépidoptères, s'étendent jusqu'au Sénégal.

17° La *région au sud de l'Atlas* jusqu'au grand désert, comprenant le Bélidulgerid, l'empire de Maroc, les îles de Madère et des Canaries. On ne connaît presque rien de la partie continentale de cette région. Madère et les îles Canaries très-explorées, au contraire, surtout depuis le voyage de MM. Web et Berthelot, ont une entomologie absolument analogue à celle de la région méditerranéenne, et souvent identiques sous le rapport des espèces.

18° La *Sénégambie*, bornée au nord par le fleuve Sénégal, au sud par une ligne partant des Bissagos, à l'ouest par l'Océan et sans limites déterminables à l'est. Elle n'a guère été explorée, sous le rapport de l'entomologie, que le long du fleuve Sénégal jusqu'au pays de Galam, et sur la côte. C'est une région très-riche, et qui a peut-être plus de rapport avec l'Abyssinie et la Nubie, par ses Insectes, qu'avec la région suivante. Elle possède néanmoins en propre une foule d'espèces de tous les ordres.

19° La *côte de Guinée* depuis les Bissagos jusqu'au rio Gabon. Région que son climat mortel pour les Européens ferme en quelque sorte aux naturalistes, et l'une des plus remarquables du globe, sous le rapport de l'entomologie. Toutes ses productions en ce genre ont un *facies* propre quoique allié à celui des espèces de la Sénégambie et du cap de Bonne-Espérance. Elle possède une foule de Lépidoptères de la plus grande beauté, surtout en *Papilio Danaïs*, *Acrea* et Nymphalides. C'est la patrie spéciale des *Charaxes* et pour les Coléoptères des *Teflus*, *Goliathus*, etc.

20° Le *Congo*, pays à peu près inconnu sous le rapport de l'entomologie, mais qui paraît moins riche que le précédent.

21° Le *cap de Bonne-Espérance* jusqu'au tropique du capricorne, et y compris par conséquent une grande partie de la Cafrerie. Cette région est la plus connue de toutes celles de l'Afrique, et très-riche, mais seulement en Coléoptères. C'est la patrie spéciale des *Manticora*, *Platichyles*, *Dromica*, des grandes espèces de *Moluris* et de *Brachycerus*, d'un grand nombre de *Jalodis* et de *Lepitrix*, *Anysonyx*, *Monochelus*, qui remplacent les *Amphicoma* de la région méditerranéenne, etc. Ses Lépidoptères, médiocrement nombreux, consistent en quelques beaux *Papilio*, *Danaïs*, *Nymphalides* et *Satyres*. Le genre *Pneumora*, l'un des plus remarquables des Orthoptères, n'a encore été trouvé que là.

Les Insectes de tout le centre de l'Afrique sont absolument inconnus, et il est par conséquent inutile d'établir d'autres régions dans ce continent.

22° *Madagascar* et les *îles d'Anjouan*. On ne connaît jusqu'à présent que l'entomologie de la partie sud et orientale de Madagascar. Il est probable que cette grande île a, sous ce rapport, la plus grande analogie avec la côte d'Afrique, en face de laquelle elle est située ; mais, comme on ne connaît rien de cette dernière, on ne peut prouver ce rapport. Quoi qu'il en soit, cette région est très-riche et possède une foule de genres propres, tels que les *Psilocera* qui y remplacent les *Collyuris* de l'archipel Indien, les *Thyreopterus*, *Hexodon*, les *Bolybothris*, espèces de Buprestides à élytres très-élargies, et d'un *facies* inconnu ailleurs. Une foule de belles *Cetonia*, de Curculionites

et de *Lamia* de grande taille, y ont aussi été découvertes. Les Lépidoptères consistent surtout en *Acrea*, *Papilio*, *Vanessa* et Nymphalides ; quelques-uns sont les mêmes que ceux du Sénégal et de l'Afrique australe. On retrouve aux îles d'Anjouan le genre *Idea*, qui appartient plus particulièrement à l'archipel Indien.

23° Les îles *Maurice et Bourbon*, auxquelles on peut joindre les Seychelles. Malgré leur peu d'étendue, on est obligé de faire une région à part de ces îles. Leur entomologie, peu riche et peu variée, a un *facies* ambigu, à la fois africain et asiatique. Leurs Coléoptères se réduisent, en espèces saillantes, à un petit nombre de Curculionites et de Longicornes. En Lépidoptères, on n'y trouve pas une seule espèce de *Pieris*, de *Colias*, d'*Acrea ;* et pour ce qui concerne Maurice et Bourbon, une seule espèce de *Papilio* dans chacune d'elles (1). Les îles Seychelles ne sont guère remarquables que par une belle espèce de *Phasma*, qui leur est particulière.

3. *Régions propres au nouveau continent.*

24° L'*Amérique du nord, anglaise et russe*, bornée au nord par le cercle polaire, au sud par les grands lacs du Canada, et par une ligne prolongée à l'ouest jusqu'aux îles Aleutiennes inclusivement. Région très-analogue à sa correspondante dans l'ancien continent. Ce sont les mêmes genres et souvent les mêmes espèces. Elle présente cependant au Canada quelques gen-

---

(1) Voyez Boisduval, *Faune de Madagascar, Maurice, Bourbon*, p. 9.

res remarquables qui lui sont propres, tels que les *Scaphinotus* et les *Sphœroderus*, qui représentent nos *Cychrus*. Les îles Aleutiennes, dont Eschscholtz seul a fait connaître un peu les productions entomologiques, n'ont guère fourni que quelques Carabiques sans une seule forme nouvelle. La grande île de Terre-Neuve doit être comprise dans cette région.

25° Les *États-Unis* jusqu'au Mississipi et le Missouri à l'ouest, et le golfe du Mexique au sud. Région moins riche que sa situation géographique ne le ferait croire. Les Coléoptères y dominent et présentent un mélange de formes européennes et intertropicales. Aussi on y retrouve des *Phanœus* à côté des *Geotrupes*, des *Rutela* à côté des *Melolontha*, des *Gymnetis* à côté des *Cetonia*, etc. Les plus saillans de ses genres propres dans cet ordre sont les *Pasimachus* et les *Dicœlus*. Les Lépidoptères, surtout les diurnes, y sont singulièrement peu nombreux; on connaît à peine 80 espèces de ces derniers, dont beaucoup se retrouvent au Brésil et quelques-uns en Europe; mais cette région possède un groupe particulier et très-remarquable de *Papilio* (*P. Troilus*, *Asterias*, *Glaucus*, *Calchas*, *Philenor*, *Villersii*), dont les analogues n'existent qu'au Mexique et aux Antilles. Parmi les nocturnes, on remarque surtout de belles *Saturnia* et des *Agarista*, genre dont la patrie spéciale est la Nouvelle-Hollande. Les autres ordres, autant qu'on en peut juger par les ouvrages de Say, sont également médiocrement riches.

26° La *région des montagnes Rocheuses*, bornée à l'est par le Missouri et le Mississipi, à l'ouest par le Grand-Océan, au nord par le nouveau Hanovre, au sud par la vieille Californie. Région très-peu connue, qui dans ses parties septentrionales a beaucoup de rap-

port avec l'Europe, et qui paraît très-riche en Mélasomes dans sa partie sud. Le plus remarquable de ses genres propres est le genre *Omus*, de la tribu des Cicindelètes qu'Eschscholtz a découvert dans la Nouvelle-Californie.

27° La *vieille Californie*, le *Mexique* et l'*Amérique centrale* jusqu'à l'isthme de Panama. Région qui pourrait être subdivisée en deux au moins. La Californie, presqu'île aride, paraît avoir une faune entomologique spéciale, dans laquelle dominent les Mélasomes. Le Mexique proprement dit présente tous les climats et toutes les espèces de végétations, depuis les terres chaudes (*tierras calientes*), qui lui forment une zone de quelques lieues de largeur sur les deux Océans, jusqu'aux terres froides (*tierras frias*) où règnent des neiges presque perpétuelles. On n'a encore guère exploré que le littoral du golfe du Mexique, qui est extrêmement riche, et présente, outre beaucoup de genres propres, une foule d'espèces rentrant dans les genres du Brésil et de la Guyane. L'Amérique centrale est à peine connue.

28° Les *Antilles*. Cet archipel, étendu en arc entre l'Amérique du nord et celle du sud, tient à la fois de toutes deux par son entomologie. On y retrouve beaucoup d'espèces de la côte ferme et des États-Unis; mais les grandes îles ont aussi leurs Insectes propres. On n'a, par exemple, encore trouvé les *Papilio Lycoreus* et *Imerius* qu'à Haïty : la *Nymphalis Rogeri* qu'à Cuba; le *Scarabæus Hercules* existe dans la plus grande partie de l'Archipel, etc. Les petites îles paraissent au contraire très-pauvres. La découverte la plus intéressante qu'on ait faite de nos jours dans cet Archipel est celle d'un véritable *Carabus*, qui a été trouvé dernièrement à Porto-Rico.

29° La *vallée du rio Magdalena et celle du lac de Maracaybo*, en y comprenant les Andes qui les séparent. Cette région, explorée depuis peu, est très-riche en Coléoptères. Ses espèces, quoique appartenant en général aux mêmes genres que celles de la Guyane, sont toutes différentes. Dans le nombre figure un *Scarabæus*, aussi grand que l'*Hercules* et qui en est voisin, mais bien distinct. On n'a encore trouvé que là le beau genre *Psalidognathus*. Ses Lépidoptères ont quelque affinité avec ceux des Antilles, mais beaucoup lui sont exclusivement propres.

30° La *province de Caraccas* depuis la mer des Antilles jusqu'à l'Orénoque au sud. Nous n'en connaissons que quelques Lépidoptères, qui sont bien distincts de ceux de la Guyane. Les Llanos, qui s'étendent au sud, sont inconnus sous le rapport entomologique, mais doivent être très-pauvres.

31° La *Guyane*, en comprenant sous ce nom toute la portion de territoire comprise entre l'Orénoque, le Rio Negro, le fleuve des Amazones et la mer. Région explorée seulement sur les côtes, très-riche en Lépidoptères et Hyménoptères, mais inférieur au Brésil pour les Coléoptères : ses espèces ont la plus grande analogie avec celles de ce dernier pays, mais près des trois quarts lui sont propres.

32° Le *Brésil oriental*, limité à l'ouest par le rio Tocantin et le Parana, et au midi par la province de Rio-Grande du sud, qui n'y est pas comprise. Cette région pourrait être divisée en autant de sous-régions que ses principaux fleuves comptent de bassins. La lisière entre l'Océan et la Sierra de Mantiqueira, est le plus riche pays du globe pour tous les ordres d'Insectes, mais surtout pour celui des Coléoptères.

33° Le *Brésil occidental*, limité par l'Amazone au nord, le Pérou et Bolivia à l'ouest, le Paraguay au sud, la région précédente à l'est. Cet immense territoire est à peu près inconnu entomologiquement parlant.

34° Le *Pérou* avec ses limites politiques actuelles. Toute la partie de cette région, comprise entre les Andes et l'océan Pacifique, est extrêmement aride, sauf dans quelques vallées, et paraît riche surtout en Mélasomes. Les Andes elles-mêmes et les pays à l'est sont inconnus.

35° Le *Haut-Pérou* ou *Bolivia*. Nous n'avons jamais vu de cette région que les collections assez riches faites par M. d'Orbigny, dans la province de Santa-Crux-de-la-Sierra. Les Coléoptères et les Lépidoptères ont un *facies* entièrement brésilien. Beaucoup d'espèces même sont identiques, les unes avec celles des environs de Rio-Janeiro, les autres avec celles de Cayenne. Les espèces propres au pays consistent surtout en Mélasomes.

36° Le *Paraguay*, le *Brésil méridional* et la *Banda-Oriental*. Tout en ayant le plus grand rapport avec les Insectes du Brésil, ceux de cette région en diffèrent en général spécifiquement, surtout à mesure qu'on se rapproche de la Plata; déjà dans la province de Rio-Grande on trouve une foule d'espèces inconnues aux environs de Rio-Janeiro, quoiqu'appartenant aux mêmes genres.

37° Le *Tucuman*, limité au nord par le Haut-Pérou, au sud par une ligne parallèle au 35° lat. S., à l'est par la région précédente et Buénos-Ayres, à l'ouest par les Andes. Cette région est la véritable patrie des Mélasomes en Amérique, et notamment des

Nyctelia et genres voisins. Elle le doit à son sol aride, sablonneux, salin, qui offre ces caractères à un degré d'autant plus prononcé qu'on se rapproche davantage des Andes. Après la famille en question, les Carabiques y dominent. Les Lépidoptères y sont très-peu nombreux, et n'offrent rien de remarquable.

38° *Buénos-Ayres*, depuis les bords de la Plata jusqu'à ceux du Rio-Negro en Patagonie, par les 42° lat. S., et environ deux cents lieues à l'ouest de l'Atlantique. Nous distinguons cette région de la précédente attendu les caractères particuliers de son sol, qui est en général argileux et couvert d'herbe pour toute végétation. Aussi les Insectes y sont-ils en très-petit nombre. Pendant un long séjour à Buénos-Ayres, nous n'avons recueilli, dans un rayon de 40 lieues autour de cette ville, qu'environ 300 Coléoptères. Les Carabiques y dominent comme en Europe, et les Mélasomes ne consistent qu'en quelques *Scotobius*. On n'y rencontre pour tous Lépidoptères que quelques *Pieris*, *Colias* et *Vanessa*. Les formes intertropicales y sont cependant encore représentées par deux ou trois belles espèces de *Phanæus*, et un petit nombre d'autres genres.

39° Le *Chili*, avec ses limites politiques actuelles et y compris les Andes. Quoique touchant le Tucuman, dont elle n'est séparée que par les Andes, cette région en diffère beaucoup sous le rapport de l'entomologie. Les Mélasomes y sont aussi nombreux, mais représentés par d'autres espèces. C'est la patrie du genre *Chiasognathus*, l'un des plus remarquables de l'ordre des Coléoptères. On y retrouve aussi quelques formes équatoriales, telles que des *Pyrophorus*, *Heliconia*, *Castnia*, etc.

40° La *Patagonie* depuis Buénos-Ayres, le Tucuman et le Chili au cap Horn. Région absolument inexplorée. Fabricius a décrit cependant quelques Carabiques de la Terre-de-Feu ; mais les entomologistes actuels ne les connaissent pas.

En faisant la récapitulation de ces régions, on voit que 14 sont situées dans l'hémisphère boréal en dehors des tropiques, 19 entre ces derniers et 7 dans l'hémisphère austral. Nous avons négligé un grand nombre de petites îles éparses dans les mers, telles que Tristan d'Acunha, l'Ascension, Sainte-Hélène, etc., attendu que leur entomologie est complétement ignorée. Plusieurs des régions ci-dessus, surtout celles qui sont intertropicales, devront être divisées par la suite lorsqu'on connaîtra mieux l'habitation des Insectes.

CHAPITRE XV.

HISTOIRE DE L'ENTOMOLOGIE (1).

L'entomologie est aussi ancienne que les autres branches des sciences naturelles; dès que l'homme eut goûté du miel déposé dans les cavités des arbres par les Abeilles, qu'il eut été témoin des ravages des sauterelles,

(1) Consultez sur ce sujet Latreille, *Cours d'entomologie*, 1830 — Kirby et Spence, *Introduction to entomology*, tom. IV, lettre XLVIII. — Duméril, *Considérations générales sur les Insectes*, in-8. 1825. — Burmeister, *Handbuch der entomologie*, tom. I, § 337 et suivans. — Gravenhorst, *Dissertatio sistens conspectum historiæ entomologiæ, imprimis systematum entomologicorum*, in-4. Helmstadii, 1801. — Spix, *Geschichte und Beurtheilung aller system in der zoologie*, etc., in-8. Nuremberg, 1811. — Eiselt, *Geschichte, Systematik und litteratur der Insektenkunde*, in-8., Leipzig, 1836, etc.

et qu'il eut senti la piqûre des cousins, il dut porter son attention sur les Insectes. Les plus remarquables d'entre eux reçurent alors des noms qui étaient purement génériques, comme ceux que le vulgaire emploie encore aujourd'hui, et que la tradition transmettait d'une génération à l'autre. Le nom d'Insecte s'appliquait en même temps presque à tous les animaux invertébrés terrestres de petite taille, et il a fallu une longue suite de siècles, et les travaux d'une foule de naturalistes, pour que la classe fût circonscrite telle que nous la voyons aujourd'hui.

Cet immense intervalle de temps peut se partager en plusieurs périodes d'une étendue d'autant plus courte, qu'on se rapproche davantage de l'époque actuelle, et chacune de ces périodes peut également recevoir le nom de l'homme qui l'a le plus illustrée par ses découvertes, et lui a en quelque sorte imprimé son cachet. Ces dénominations ne doivent cependant pas être prises trop à la lettre, car souvent cet homme a des rivaux de gloire, et plus souvent encore il ne rallie pas autour de lui toutes les opinions; mais elles soulagent l'esprit, et sont en même temps un hommage rendu aux beaux génies auxquels la science doit ses progrès.

Quoique l'anatomie et la physiologie entomologiques, ainsi que l'observation des mœurs et des métamorphoses, n'aient pas avancé en général du même pas, ni par les mêmes hommes que la partie systématique, et qu'on pût examiner ces deux branches de la science à part, nous croyons devoir les réunir dans ce simple aperçu, en nous étendant en outre plus sur la seconde que sur la première.

§ I. *Depuis l'antiquité la plus reculée jusqu'à la renaissance des lettres. — Période d'Aristote.*

Les monumens les plus authentiquement anciens que nous possédions, la Bible et les restes des travaux des Égyptiens nous montrent les progrès qu'avait faits l'entomologie dans ces temps reculés. Des Insectes de tous les ordres, excepté celui des Névroptères, sont mentionnés dans l'Écriture-Sainte, ainsi qu'on le voit dans Bochart (1). Moïse paraît même, ainsi que l'a rendu très-probable le savant M. Lichstentein (2), avoir distingué des genres très-voisins les uns des autres, les *Gryllons*, les *Locustes*, les *Truxales*, et les *Achètes*; ce qui implique que cette distinction était familière au peuple juif à qui il s'adressait, sans quoi il n'eût pas été compris. Latreille (3) a retrouvé, peints ou sculptés, sur les monumens de l'Égypte, plusieurs Insectes des genres *Ateuchus*, *Sphex*, *Abeille*, sans parler de quelques Crustacés et Arachnides, et il a expliqué les idées qu'y attachait ce peuple, pour qui tous les objets de la nature se convertissaient en symboles. Ces idées même supposent une connaissance assez précise des mœurs et de l'organisation de ces animaux. Mais tout cela n'est pas encore de la science; et, pour voir l'entomologie prendre une forme arrêtée, il faut se transporter en Grèce, et arriver à Aristote, dont les écrits peuvent être considérés comme

(1) *Hierozoïcon*, tom. II, liv. 4.

(2) *Transactions of the linnean society*, tom. IV, p. 51.

(3) *Des Insectes peints ou sculptés sur les monumens antiques de l'Égypte*. Mémoires d'histoire naturelle, p. 145.

l'encyclopédie de tout ce que l'antiquité a connu de cette matière.

Aristote n'a donné nulle part un système de zoologie dans le sens qu'on attache actuellement à ce mot. Prenant son sujet de haut, il le divise en plusieurs parties basées sur l'organisation et les fonctions ; puis, en traitant chacune d'elles, il rapporte ce qu'il sait de tous les animaux qu'il connaît. Son *Histoire des Animaux* est ainsi divisée en huit livres, et les livres I, IV, V, VIII, IX, sont les seuls où il soit fait mention des Insectes : ce n'est qu'en réunissant les faits qu'ils contiennent qu'on parvient à saisir l'ensemble de ses idées à leur sujet.

Les animaux sont d'abord divisés en deux grandes sections correspondant à celles des *vertébrés* et *invertébrés* des naturalistes modernes : les *Enaïma*, qui ont du sang, et les *Aneïma*, qui en sont dépourvus. Ceux-ci sont partagés à leur tour en quatre sections ou classes ; les *Malachia*, ou Céphalopodes ; les *Malacostraca*, ou Crustacés ; les *Ostracoderma*, ou Mollusques testacés, et les *Entoma*, ayant le corps divisé par des incisions plus ou moins complètes. Cette dernière classe comprendrait ainsi les Annélides, et la plupart des vers de Linné ; mais ailleurs (1) Aristote en exclut positivement les Apodes, de sorte que ses *Entoma* correspondent à peu près aux Articulés de Cuvier, moins les Annélides et les Crustacés. Par suite de l'exclusion de ces derniers, la classe se trouvait mieux limitée que dans Linné, et tous les naturalistes du siècle dernier. Les notions qu'avait ce grand homme sur l'organisation, tant externe qu'interne de ces animaux, étaient égale-

(1) L. IV, c. 6.

ment assez étendues, quoique mélangées de beaucoup d'erreurs. Ainsi, il remarque que leur corps se divise en trois portions principales : la tête, le tronc et l'abdomen (l. IV, c. 6); qu'ils n'ont ni arêtes ni os, que leur corps se soutient par sa solidité naturelle (l. IV, c. 1 et 7), et qu'ils ont tous plusieurs pieds (l. IV, c. 6). Il avait reconnu le canal intestinal de quelques-uns d'entre eux, et il dit qu'il est droit chez les uns et flexueux chez les autres (1). Il savait qu'ils meurent quand on les frotte d'huile (l. VIII, c. 27), et connaissait leur hibernation (l. VIII, c. 14). Les détails étendus dans lesquels il entre sur les Abeilles (l. IX, c. 64 et suivans), ont été confirmés pour la plupart par les observateurs modernes. D'un autre côté, il refusait à ces animaux du sang, des viscères, sauf dans quelques cas, et la faculté de respirer, quoiqu'il eût proclamé le premier ce grand axiome physiologique que nous avons déjà cité, à savoir « que l'air est indispensable à la vie comme à la flamme. » Quant à leur reproduction, il les fait naître presque tous par voie de génération spontanée. Les Phalanges, les Araignées, les Criquets et les Cigales, sont les seuls qui proviennent d'animaux semblables à eux. Les autres naissent des feuilles, du bois, de la boue, du fumier, des excrémens des animaux, etc. Il en est même qui se forment dans la rosée, le feu et la neige ancienne. Aristote savait cependant que les Insectes s'accouplent, mais il regardait cet accouplement, tantôt comme n'étant suivi d'aucun résultat, tantôt comme donnant naissance à

(1) Il est probable, ainsi que le pense Camus (tom. II, p. 454, de sa traduction de l'*Histoire des animaux*), que, par ce vaisseau droit allant de la tête à l'anus, Aristote entend le vaisseau dorsal, qu'il ne pouvait guère ne pas avoir observé chez les chenilles.

des vers qui ne produisaient rien, quoiqu'il dise que tous les Insectes naissent de vers. Ces idées bizarres ont été universellement adoptées pendant dix-huit siècles.

Quant à la classification, on en trouve à peine quelque trace dans l'*Histoire des animaux*. Les Insectes n'y sont nommés que génériquement, et sont en tout au nombre de quarante-sept (1); mais l'absence de toute description rend très-difficile de déterminer auxquels de nos genres actuels ils correspondent. On peut consulter à ce sujet une savante dissertation de Latreille (2). Les groupes supérieurs aux genres sont aussi vaguement indiqués pour la plupart. Aristote appelle les Insectes en général, *Ptilota*, quand il les oppose aux oiseaux, et ceux d'entre eux qui sont ailés *Pterota*, pour les distinguer de ceux qui sont aptères. Il semble aussi avoir entrevu la distinction de ces animaux en *broyeurs* et *suceurs*, car il remarque que quelques-uns ont des dents et sont omnivores, tandis que les autres, qui n'ont qu'une langue, vivent de substances fluides (3). Voici, du reste, quelle serait, suivant MM. Kirby et Spence (4), sa classification, telle qu'on peut la déduire des indications éparses dans ses ouvrages :

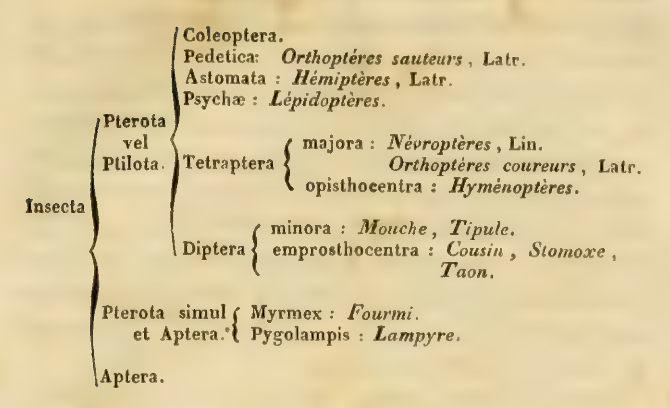
---

(1) Camus, traduction de l'*Hist. des anim.*, tom. II, p. 1 et suivantes.

(2) *Cours d'entomologie*, 1830.

(3) Livre VIII, ch. II.

(4) *Introduction to entomology*, tom. IV, p. 433.



Les connaissances entomologiques d'Aristote étaient, comme on le voit, assez imparfaites. Elles n'en sont pas moins étonnantes, en ce qu'elles montrent que son génie avait tout embrassé dans le monde matériel, comme dans le monde intellectuel, et l'on conçoit même à peine comment, au milieu de ses immenses travaux en tous genres, il a pu faire des observations aussi nombreuses sur des animaux alors généralement méprisés.

Les Insectes sont aussi mentionnés accidentellement dans les écrits de Téophraste, le disciple et le successeur d'Aristote.

Les sciences naturelles furent, comme on sait, très-peu cultivées chez les Romains, peuple que son génie portait à n'envisager que le côté positif des choses. Les Abeilles, qui formaient une partie importante de l'économie rurale à cette époque où le sucre n'était pas connu, étaient presque les seuls Insectes qui attirassent leur attention. Virgile les a chantées dans ses *Géorgiques*, et le célèbre épisode d'Aristée est dans la mémoire de tout le monde. Ovide en parle souvent

aussi dans ses *Métamorphoses*, et Columelle ainsi que Varron donnèrent des préceptes sur la manière de les gouverner. Pline a conservé les noms de quelques Grecs qui s'étaient occupés spécialement de ces Insectes; il nous apprend qu'Antimachus, de Soli en Cilicie, avait employé cinquante-huit ans de sa vie à étudier leurs mœurs, et que Philiscus de Thrace avait passé sa vie entière au milieu des forêts dans le même but; nous savons aussi par lui qu'Apollodore avait composé une monographie des scorpions, dans laquelle étaient décrites neuf espèces (1).

C'est à Pline lui-même, qui vivait dans le premier siècle de l'ère chrétienne, que les Romains doivent en quelque sorte de ne pas figurer parmi les nations qui n'ont rien fait pour les sciences. Mais son principal mérite est d'avoir, pour ainsi dire, dressé l'inventaire de ce qu'elles étaient de son temps dans l'immense compilation, qu'il avait intitulée *Historia mundi*, et qui ne nous est parvenue qu'en partie. Le XIe. livre est en grande partie consacré à l'entomologie, et presque entièrement tiré d'Aristote, dont Pline s'écarte cependant sur un point important, en ce qu'il paraît disposé à admettre la présence du sang chez les Insectes, ou du moins de quelque chose d'analogue (2). Il ajoute presque partout aux erreurs du philosophe grec en recueillant toutes les opinions populaires qui avaient cours de son temps. De classification il y en a moins encore dans son ouvrage que dans ceux d'Aristote. Pline a surtout bien mérité de l'entomologie en consa-

---

(1) *Hist. nat.*, liv. XI, c. 25.

(2) Sanguinem non esse his (Insectis) fateor, sicut ne terrestribus quidem cunctis, verum simile quiddam. Liv. XI, p. 379, édit. Lemaire.

crant à sa défense l'éloquent début du livre en question, réponse victorieuse aux attaques de l'ignorance.

Après lui, le dernier auteur ancien digne de mention est Ælien, presque son contemporain. Dans son traité de la *Nature des animaux* se trouve mentionné pour la première fois le viviparisme des Scorpions (1). Il nous apprend encore cet autre fait assez curieux, que les pêcheurs de son temps se servaient, comme ceux du nôtre, d'Insectes artificiels pour attirer les poissons (2), ce qui suppose des observations assez précises sur les mœurs de ces deux classes d'animaux.

Pendant la longue agonie de l'empire romain et la durée du moyen âge, l'entomologie partagea le sort des autres sciences naturelles; elle fut oubliée, ou les écrivains qui s'en occupaient se contentaient de copier Aristote sans faire de nouvelles découvertes. Dans ce long intervalle de temps, nous ne voyons guère de dignes d'être cités qu'Isidore de Séville, évêque d'Hispala, qui, au septième siècle, composa un traité de l'*Origine et des étymologies des choses*, que l'on consulte encore quelquefois; et, au treizième siècle, Albert le Grand, qui, des vingt-et-un volumes in-folio qui composent la totalité de ses œuvres, en consacra un à l'histoire naturelle. Les Insectes y sont mentionnés alphabétiquement dans le XXVI[e]. livre, qui porte pour titre : *Animalia sanguinem non habentia*. Ce qu'il en dit est entièrement extrait d'Aristote, ainsi, du reste, qu'il l'avoue lui-même.

L'influence de ce grand homme se fit ainsi sentir

---

(1) *De natura animalium*, liv. VI, c 20.
(2) *Id.*, liv. XV, c. 1.

sans partage pendant près de dix-sept siècles; on ne vit que ce qu'il avait vu, et les sciences restèrent ce qu'il les avait faites. Nous allons voir que cette influence s'étendit jusque dans la période qui va suivre.

§ II. *De la fin du quinzième au milieu du dix-septième siècle. — Période de Gesner.*

Deux événemens qui eurent lieu presque simultanément vers le milieu du quinzième siècle, la prise de Constantinople par les Turcs, et l'invention de l'imprimerie, donnèrent l'éveil à l'Europe, encore plongée dans les ténèbres du moyen âge. Les savans grecs, échappés à la ruine de leur patrie, apportèrent avec eux en Occident des lumières inconnues à nos ancêtres; l'imprimerie les répandit rapidement, et l'étude de l'antiquité devint bientôt une passion dont nous pouvons à peine nous faire une idée de nos jours. Mais cette passion même eut pour effet de retarder momentanément l'essor des sciences naturelles. Dans l'enthousiasme qu'inspiraient les anciens, et surtout Aristote, on crut que tout était contenu dans leurs écrits, et on se borna à y étudier la nature en la négligeant elle-même. Cette marche, du reste, était naturelle; avant de penser par lui-même, tout homme commence par avoir des maîtres dont il adopte aveuglément les opinions. Il naquit ainsi peu à peu une sorte de zoologie philologique basée sur une érudition immense, mais dans laquelle l'observation n'entrait presque pour rien. Tel est le caractère dominant des auteurs de cette période, chez qui on observe cependant déjà une tendance plus ou moins prononcée à classer les objets dont ils s'occupent. Elle est aussi remarquable par l'application de la gravure à l'histoire naturelle.

Le premier essai de classification entomologique fut tenté par Edward Wotton, dans son Traité des différences des animaux (1); mais cet essai est tellement informe qu'il ne doit pas nous arrêter.

A cette époque des hommes, même étrangers à l'entomologie, tels que Mathiole (2), Georges Agriola (3), et Jean Bauhin (4), s'en occupaient accidentellement dans leurs ouvrages.

Mais l'auteur qui domine toute cette période est Conrad Gesner (né en 1516, mort en 1558), à qui ses immenses travaux dans toutes les branches de l'histoire naturelle ont valu à juste titre le nom de *Pline moderne*. Quoique ce qu'il a écrit sur l'entomologie ne forme qu'une minime partie de ses œuvres, il n'en mérite pas moins l'honneur de donner son nom à la période dans laquelle il a vécu, et dont il est le plus illustre représentant. La mort l'enleva avant qu'il eût terminé l'ouvrage qu'il préparait sur les Insectes. Les notes qu'il avait rédigées à cet effet tombèrent entre les mains de Wotton, dont il a été question plus haut, qui les envoya à Thomas Penn, botaniste et médecin anglais célèbre de cette époque. Celui-ci, après avoir passé quinze ans à les compléter, mourut avant d'avoir rempli cette tâche. Moufflet, son compatriote, acheta ces manuscrits à un prix très-élevé, les mit en ordre, corrigea les défauts du style, et s'apprêtait à les publier, lorsqu'il mourut lui-même. Long-temps après son ouvrage fut tiré de la poussière où il était enseveli, par

(1 *De differentiis animalium*, libri X. Lutetiæ, 1552.

(2) Dans son *Commentaire sur Dioscorides*. Venise, 1583.

(3) *De animalibus subterraneis*. Bâle, 1549.

(4) *Historia novi et admirabilis fontis balneique Bollensis in ducatu Wittembergii*, etc. Montisbeligardi, 1598.

Théodore de Mayerne, l'un des médecins de la cour de Charles Ier, qui le mit enfin au jour sous le tire de : *Insectorum sive minimorum animalium theatrum*, etc. (1), en y ajoutant une préface, de laquelle les détails qui précèdent sont extraits. Cet ouvrage est orné d'environ 500 figures gravées sur bois et insérées dans le texte, toutes grossières et à peine reconnaissables. L'absence de classification y est complète, et l'érudition immense. Il n'est plus guère consulté aujourd'hui, et n'est remarquable que comme ayant été le premier travail consacré aux Insectes exclusivement.

Ulysse Aldrovande (né en 1522, mort en 1605), noble de Bologne, le plus infatigable compilateur qui ait jamais existé, sur les 14 volumes in-folio qu'il a composés sur l'histoire naturelle, en a consacré un aux Insectes, qui parut de son vivant (2). Il y établit une classification qui n'est guère supérieure à celle de Wotton, et dans laquelle se trouvent confondus, sous le nom d'Insectes, des invertébrés des classes les plus disparates, comme on peut le voir dans le tableau suivant :

---

(1) Petit in-folio. Londres, 1634.

(2) *De animalibus Insectis*, libri VII, in-fol., Bononiæ, 1602.

I. Insecta terrestria.

* Pedestria.

a. Anelytra.

alas membranaceas habentia.
Favifica : *Apis.*
Alæ farinosæ : *Papilio.*
†† 2 alas habentia : *Musca, Tabanus, Culex.*

b. Obtecta.

Coleoptera : *Gryllus, Scarabæus, Cantharis, Buprestis, Blatta.*

c. Aptera.

Pedes 6 : *Ricinus, Cimex, Formica.*
Pedes 8 : *Scorpio, Aranea.*
Multipeda : *Eruca, Geometra.*
Millipeda : *Oniscus, Scolopendra, Julus.*
** Apoda : *Vermes, Teredo, Lumbricus, Limax.*

II. Insecta aquatica.

Pedata : *Tipula, Tinea, Pulex.*
Apoda : *Vermis, Hippocampus, Uva marina, Stella marina, Nereis, Asterias.*

Ce système, tout imparfait et artificiel qu'il était, a régné pendant assez long-temps, et a été reproduit entre autres par Jonston, dont l'ouvrage n'est qu'une combinaison de celui d'Aldrovande et de Mouffet (1).

Les écrits d'Aldrovande contribuèrent néanmoins puissamment à propager le goût de l'entomologie, et augmenter par conséquent le nombre des entomologistes. Presqu'à la même époque où parut l'ouvrage

(1) *J. Jonstoni historiæ naturalis de Insectis*, libri tres. Amstelodami, 1633 et 1697.

ci-dessus de Jonston, Hœfnagel, peintre impérial de la cour de Vienne, publiait de belles planches représentant des Insectes, et aujourd'hui presque introuvables (1). Quelques années plus tard, l'ouvrage de Marcgrave et Pison, sur le Brésil, publié par Laet (2), faisait connaître quelques espèces du Brésil qui y sont figurées d'une façon assez remarquable. C'est le premier travail où il soit question d'espèces exotiques.

L'entomologie eût été néanmoins condamnée à une enfance éternelle, vu la petitesse des êtres dont elle s'occupe, sans un instrument qui avait manqué aux anciens, et qui est devenu un puissant moyen de découverte entre les mains des modernes. Le microscope fut inventé vers la fin de la période actuelle (1620), par Dobbel et Janssen. Mais cette invention ne porta ses fruits que dans la période suivante, surtout après que cet instrument eut été perfectionné en 1660 par Hooke.

§ III. *Depuis le milieu du* 17e *siècle jusqu'en* 1735. *Période de Swammerdam.*

Jusqu'à l'époque où nous arrivons, l'entomologie n'avait pour ainsi dire fait aucun progrès. On s'était contenté de répéter ce que les anciens avaient dit à ce sujet en y ajoutant fort peu de chose. La période actuelle est caractérisée par un esprit tout opposé. L'observation l'emporte sur l'érudition; l'anatomie, l'étude des mœurs, et la classification, marchent d'un

(1) *Diversæ Insectorum volatilium icones ad vivum depictæ*, Francof. Ad. M. 1630.

(2) *Historia rerum naturalium Brasiliæ*, libri VIII. Lugduni-Batavorum, 1648.

pas à peu près égal, et en peu d'années la science change entièrement de face.

J. Gœdart ouvre cette période par son Traité sur les métamorphoses des Insectes (1), notamment celles des Lépidoptères, qu'il avait passé quarante années de sa vie à observer, ainsi qu'il nous l'apprend dans cet ouvrage. Ce travail, écrit dans un style naïf, a été trop surpassé pour être encore utile aujourd'hui.

Malpighi, peu d'années après, fit paraître le premier traité sur l'anatomie interne des Insectes, qui fut imprimé en 1669, par les soins de la Société royale de Londres, dont il était membre (2). L'Insecte qui en fait l'objet est le *Bombyx du mûrier* à l'état de Chenille. Il découvrit le vaisseau dorsal, et le regarda comme un organe circulatoire, auquel il appliqua, sans difficulté, le nom de *cœur*, opinion que Latreille traitait encore, il y a peu d'années, d'erreur capitale, et dont la vérité est aujourd'hui démontrée. Malpighi décrivit aussi les organes respiratoires, le canal intestinal, la poche copulatrice, à laquelle il n'assigna pas ses véritables fonctions, et quelques-unes des parties externes. Ses figures ont peut-être l'inconvénient de représenter les objets trop grossis.

Ce premier pas fut suivi bientôt d'un autre plus grand. La génération spontanée admise par Aristote, et toute l'antiquité pour la presque totalité des Insectes, régnait encore sans contestation. Harvey seulement venait de l'ébranler, en posant comme un axiome que tous les animaux, sans exception, naissent de parens

(1) *Metamorphosis et historia naturalis Insectorum*, etc. Medioburgi, 1662.

(2) *Dissertatio epistolica de Bombyce*, in-4. Londini, 1669.

semblables à eux (1); mais la preuve directe manquait encore pour ce qui concerne les Insectes. Redi la donna au moyen d'expériences ingénieuses, par lesquelles il montra que la viande, qui se remplit de vers lorsqu'on la laisse se décomposer à l'air libre, n'en présente aucun quand on la renferme dans un vase hermétiquement fermé. La génération équivoque de ces animaux disparut alors de la science; cependant elle a toujours conservé et conserve encore des partisans pour certaines espèces inférieures.

Ces découvertes, malgré leur importance, ne peuvent être comparées aux travaux de Swammerdam, qui doit passer pour le véritable créateur de l'anatomie entomologique. Né en 1637, à Amsterdam, où il mourut en 1680, une passion, pour ainsi dire invincible, le porta de bonne heure à étudier l'organisation interne des Insectes, leurs métamorphoses et leurs mœurs. Il s'y abondonna avec un zèle qui lui fit négliger les soins de sa fortune et abrégea même sa vie. Il ne parut néanmoins de son vivant que la plus minime partie de ses travaux (2); à sa mort, ses manuscrits, qu'il avait légués au célèbre Thévenot, passèrent en France, et, au décès de ce dernier, dans les mains de Duverney, de qui l'illustre Boerhave les racheta en 1729. Après les avoir mis en ordre, il les publia en 1737 et 1738, sous le titre de *Biblia naturæ*, avec une traduction latine en regard du texte hollandais, faite par Gaubius, pro-

(1) *Exercitationes de generatione animalium*, Amstelodami, 1651, exercit., 2ª.

(2) *Histoire générale des Insectes* (en hollandais). In-4. Utrecht, 1669. Il en existe une traduction française imprimée dans la même ville en 1682, et plusieurs latines. — *Histoire de l'Ephémère* (en hollandais). In-8. Amsterdam, 1675.

fesseur à Leyde. Cet ouvrage admirable est encore indispensable aujourd'hui à quiconque veut connaître l'anatomie des Insectes. Un des principaux mérites de Swammerdam est d'avoir introduit la considération des métamorphoses dans la classification. Combinée avec les caractères tirés de l'Insecte parfait, elle seule peut conduire à un arrangement naturel de la classe, et on y revient aujourd'hui après l'avoir négligée pendant longtemps. La classification de Swammerdam peut être exposée en peu de mots de la manière suivante :

I. *Point de métamorphoses.* L'animal change de peau, mais garde sa première forme. *Araignées*, *Poux*, *Myriapodes.*

II. *Des métamorphoses.*

a. Incomplètes. L'animal est agile pendant toute sa vie : d'abord il est sans ailes ; il en acquiert des rudimens pendant l'état de nymphe, et d'entières sous sa dernière forme. *Névroptères*, *Orthoptères* et *Hémiptères.*

b. Complètes. L'animal est immobile pendant l'état de nymphe, mais il a des membres. *Hyménoptères*, *Coléoptères*, *Lépidoptères.*

c. Resserrée. L'animal à l'état de nymphe n'a ni mouvement ni membres distincts. *Diptères.*

Ce n'était encore là qu'une ébauche de classification, attendu que les ordres compris sous ces quatre divisions n'étaient pas même indiqués pour la plupart. Swammerdam, par exemple, ne distinguait pas entre eux les Névroptères, Orthoptères et Hémiptères, compris dans la seconde. En 1705, Ray, l'un des plus grands naturalistes que l'Angleterre ait produits, pu-

blia un système entomologique (1), fondé, comme le précédent, sur les métamorphoses, et qu'il avait composé en partie avec son ami Willughby. Il y confond avec les Insectes, suivant l'usage du temps, une foule d'autres animaux invertébrés de toutes les classes, et ses divisions sont extrêmement nombreuses. Voici un abrégé de ce système compliqué :

I. Ametamorphota.

- Apoda
  - terrestria. } *Annélides.*
  - aquatica. }
- Pedata
  - hexapoda
    - terrestria. *Diverses larves*
    - aquatica. *Nymphon*, etc.
  - octopoda. *Arachnides.*
  - quatuordecempoda. *Ecrevisses* et *Crabes.*
  - polypoda
    - terrestria. *Myriapodes.*
    - aquatica. *Annelides* et *Crustacés amphipodes* et *isopodes.*

II. Metamorphota.

- Larvis et pupis immobilibus. *Orthoptères*, *Hémiptères.*
- Pupa immobili
  - coleoptera. *Coléoptères.*
  - anelytra
    - alis farinaceis. *Lépidoptères.*
    - alis membranaceis
      - bipennia. *Diptères.*
      - quadripennia. *Hyménoptères.*

III. Metamorphosi simplici e vermiculo in animalculum.

Volatici interposita aliqua quiete. *Libellules.*

Ces divisions sommaires sont ensuite partagées en un grand nombre de groupes inférieurs que l'auteur

(1) *Methodus Insectorum*, etc. In-8. Londres, 1705.

indique très-en détail, et qui, pour la plupart, sont peu naturels. Ray mourut en 1707, laissant en manuscrit un autre travail sur les Insectes, que Lister publia trois ans après par ordre de la Société royale de Londres (1). Le même système y est reproduit avec des modifications, dont la plus importante consiste dans la suppression de la troisième division, qui est réunie à la seconde.

Antérieurement à l'époque à laquelle nous sommes arrivés, l'entomologie s'était enrichie de plusieurs travaux d'un grand mérite. Lister, dont il vient d'être question, avait publié sur les Araignées un ouvrage qui est resté classique et indispensable pour l'étude de ces animaux (2). Hooke (3), son compatriote, et Leuwenhoek (4) en Hollande, se livraient spécialement à des recherches microscopiques, et dévoilaient l'organisation des parties les plus délicates de quelques Insectes. C'est au second qu'est due la découverte des métamorphoses complètes de la *Puce* vulgaire. Vers la fin du siècle, mademoiselle Mérian se rendait à Surinam pour étudier les métamorphoses des Insectes de ce pays. L'ouvrage splendide (5) qu'elle publia à son retour est toujours recherché pour la beauté de ses planches, quoiqu'il contienne un assez grand nombre d'erreurs et ait perdu presque toute son utilité.

---

(1) *Historia Insectorum, cui subjungitur appendix de scarabæis britannicis*, auctore M Lister. In-4 Londres, 1710.

(2) *Historia animalium Angliæ, tractatus de araneis*. In-4. Londres, 1678.

(3) *Micrographia, or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses*. In-fol. Londres, 1665.

(4) *Arcana naturæ detecta*. In-4. Delphis Batav. 1695.

(5) *De generatione et metamorphosi Insectorum surinamensium*. In-fol. Amstelodami, 1706.

Un peu plus tard Vallisnieri, célèbre médecin et naturaliste de Padoue, publiait ses observations sur les métamorphoses et le développement des Insectes (1); mais loin de les prendre pour base de sa classification, à l'exemple de Swammerdam et de Ray, il recula, à cet égard, jusqu'au temps d'Aldrovande, au système duquel le sien est même inférieur. Il partage les Insectes en quatre classes : 1°. ceux qui nichent (*che annidano*) dans les plantes et les dévorent; 2° ceux qui croissent, vivent et restent toujours uniquement dans les fluides; 3°. ceux qui se trouvent dans les marbres, les rochers, la craie et autres corps solides; 4°. ceux qui habitent dans ou sur les animaux vivans. Comme auteur systématique, Vallisnieri est ainsi au dernier rang; mais la science ne lui eut pas moins de grandes obligations pour avoir fait connaître le développement de beaucoup d'espèces qui avaient échappé aux observateurs antérieurs à lui.

Depuis ce moment jusqu'à la fin de la période actuelle il ne parut aucun ouvrage qui exerçât une grande influence sur la marche de la science; mais l'entomologie s'était popularisée jusqu'à un certain point, et beaucoup d'auteurs faisaient connaître leurs observations particulières ou figuraient des Insectes souvent avec un grand luxe de gravure. On peut citer principalement Derham (2), Hans Sloane (3), Petiver (4) et

(1) *Esperienze ed osservazione intorno all' origine, sviluppi e costumi di varii Insetti*. In-4. Padoue, 1713.

(2) *Physico-theology or a demonstration of the being and attributes of God*, etc. In 8, 1720. Cet ouvrage a eu 13 éditions, dont la dernière est de 1768.

(3) *A Voyage to the islands Madera, Barbados, Nieves*, etc. 2 vol in-fol. Londres, 1707-1725.

(4) *Gazophylacium naturæ et artis*. In-fol. Londres, 1702-1711.

Eleazar Albin (1), tous Anglais. On avait ainsi beaucoup fait pour l'anatomie et la physiologie de ces animaux dans cette période ; mais leur classification était encore dans l'enfance, et la science attendait à cet égard un législateur, comme le reste de la zoologie et la botanique. Ce législateur ne tarda pas à paraître.

§ IV. *Depuis* 1735 *jusqu'en* 1775. — *Période de Linné.*

Cette gloire était réservée à Linné, dont le nom et la vie (2) sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'entrer ici à cet égard dans quelques détails. Né en 1707, à Rashut, petit village de la province de Smaland, en Suède, il se trouvait en Hollande lorsqu'il publia, en 1735, la première ébauche de son *Systema naturæ*, qui ne consistait alors qu'en quatorze pages in-folio (3), où se trouvaient classés les trois règnes de la nature. Ce premier essai était nécessairement très-imparfait, et même inférieur au système de Ray ; mais déjà Linné y faisait usage du caractère primaire, dont il ne s'est plus départi par la suite, caractère emprunté aux organes du vol et non plus à la métamorphose, comme celui dont s'était servi Ray. Voici, du reste, ce premier système linnéen, que nous ne rapportons ici que parce qu'il est peu connu de la plupart des entomologistes :

---

(1) *A natural History of British Insects.* In-4. 1720.

(2) *Voyez* Fée, *Vie de Linné écrite par lui-même*, Mémoires de l'académie de Lille, 1832.

(3) *Caroli Linnæi systema naturæ sive regna tria naturæ systematice proposita per classes, ordines, genera et species. Lugd.-Batav.*, 1735.

I.	4 ailes, dont les 2 supérieures crustacées.	*Coléoptères.*
II.	2 ou 4 ailes nues.	*Gymnoptères* ou *Angioptères.*
III.	4 ailes, dont les deux supérieures à demi membraneuses.	*Hémiptères.*
IV.	Point d'ailes.	*Aptères.*

De ces quatre ordres aucun n'était parfaitement naturel. En effet, dans les Coléoptères se trouvaient inclus les Orthoptères actuels. Les Gymnoptères étaient un véritable magasin où étaient confondus les Hyménoptères, les Névroptères, les Lépidoptères et les Diptères. On peut objecter, relativement aux Hémiptères, que tous les Insectes compris sous ce nom n'ont pas les ailes à demi crustacées, mais qu'il en est, tels que les *Cigales*, qui les ont entièrement membraneuses. Quant aux Aptères, ils embrassaient non-seulement les Insectes privés d'ailes, mais tous les Myriapodes, les Arachnides et les Crustacés; seulement, et c'était un progrès véritable sur les systèmes précédens, on n'y trouve point d'Annélides ni d'autres invertébrés des classes inférieures. Pour la première fois aussi apparurent, dans cet ouvrage, des caractères génériques précis, chose inconnue jusque-là en zoologie. Linné perfectionna bientôt ce premier travail; dès la seconde édition, qui parut à Stockholm en 1740, il établit le nombre et les noms définitifs de ses ordres; et dans la douzième (Stockholm, 1767), qui est la dernière qui ait paru de son vivant et qu'il ait corrigée lui-même, sa classification fut établie de la manière suivante :

Ailes	4.	Les supérieures	crustacées, avec la suture droite.		*Coléoptères.*
			demi-crustacées, incumbentes.		*Hémiptères.*
		Toutes	couvertes d'écailles.		*Lépidopt.*
			membraneuses.	Point d'aiguillon.	*Névroptères.*
				Un aiguillon.	*Hyménoptères.*
	2.	Des balanciers remplaçant la seconde paire.			*Diptères.*
	nulles.				*Aptères.*

Tous ces ordres, à l'exception du dernier, subsistent encore aujourd'hui, mais limités pour la plupart un peu autrement que ne l'entendait Linné. Par un changement malheureux fait à la première édition du *Systema Naturæ*, il avait reporté parmi les Hémiptères les Orthoptères, que d'abord il avait placés dans l'ordre des Coléoptères, avec qui ces Insectes ont certainement beaucoup plus de rapport. La disposition relative de ces ordres n'est pas non plus très-heureuse, et a dû être modifiée. Malgré ces imperfections, ce système était trop supérieur à ce qui avait été fait jusque-là pour ne pas être adopté généralement, et du moment où il parut, on put regarder la classification des Insectes comme fondée sur ses véritables bases. Mais ce n'est pas là le seul service rendu à l'entomologie par Linné. Les définitions claires et rigoureuses qu'il donnait de chaque groupe, l'invention du nom trivial substitué aux longues phrases descriptives jusque-là en usage, la concision et la netteté de son style étaient d'immenses services rendus à la science en général, et dont l'entomologie profita comme les autres branches de la zoologie et la botanique.

Un an avant la publication de la première édition du

Systema naturæ avait paru le premier volume des *Mémoires sur les Insectes*, de Réaumur (1), l'auteur peut-être qui a le plus contribué à rendre l'entomologie attrayante et populaire, et qui pourrait disputer à Linné l'honneur d'attacher son nom à l'époque actuelle, si nous n'envisagions ici cette science principalement sous le point de vue systématique. Réaumur était l'un des savans les plus distingués et des premiers physiciens de son époque. Son talent consistait surtout dans l'observation, et si, à cet égard, il a eu des rivaux, on ne lui connaît point de supérieurs. Les observations contenues dans ses Mémoires suffiraient pour illustrer plusieurs entomologistes. Personne n'a montré plus de talent dans l'art de disposer ses expériences, de patience pour les suivre jusque dans leurs dernières conséquences, et surtout un esprit plus dégagé de toute influence systématique et d'idées préconçues. On peut lui reprocher seulement quelque prolixité et son indifférence pour toute espèce de méthode. Ce dernier défaut a rendu inutiles quelques-unes de ses observations, attendu qu'on ne sait plus à quelles espèces elles s'appliquent. Il a cependant essayé une classification pour une partie des Lépidoptères, mais trop imparfaite pour qu'il en soit fait mention ici. Son volumineux ouvrage parut très-rapidement : le sixième et dernier volume fut publié en 1742 ; un septième, à ce qu'il paraît, est resté manuscrit.

Réaumur avait au nombre de ses correspondans les plus assidus le célèbre Bonnet de Genève, dont les travaux entomologiques ont beaucoup d'analogie avec

---

(1) *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, 6 vol. in-4., Paris, 1734-1742.

les siens. On y remarque la même absence de méthode, et un talent égal pour l'observation ; mais Bonnet, plus philosophe peut-être, s'est occupé de beaucoup de questions sur lesquelles Réaumur n'a rien écrit. La découverte qui l'a immortalisé comme entomologiste, est celle de la fécondité des Pucerons sans accouplement, pendant plusieurs générations consécutives (1).

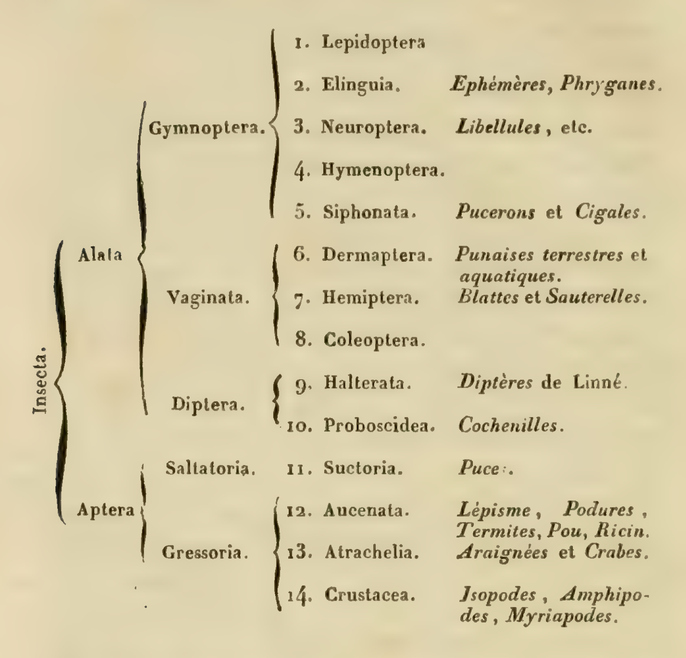
Les travaux d'observation, qui se poursuivaient ainsi parallèlement aux réformes systématiques opérées par Linné, eurent encore à cette époque plusieurs représentans, dont les deux plus célèbres sont Rœsel et Degéer. Le premier, peintre en miniature, établi à Nuremberg, commença à publier, en 1746 dans cette ville, un recueil mensuel intitulé : *Amusemens sur les Insectes* (2), dont trois volumes ont paru de son vivant. Un quatrième, resté manuscrit, a été publié en 1761, par Kleman. Cet ouvrage contient une foule de planches et d'excellentes observations ; mais le style en est encore plus diffus que celui de Réaumur, et comme il n'a pas été traduit en français, il est peu connu parmi nous. Degéer (né en 1720, mort en 1778) lui est bien supérieur et n'a de rival que Réaumur, sur lequel il l'emporte même par son style plus concis, et en ce qu'il était à la fois observateur, anatomiste, physiologiste et auteur systématique. Le premier vo-

---

(1) *Traité d'Insectologie, ou observations sur les Pucerons*, 2 vol. in-12, Paris, 1745.

(2) *Das monatlich herausgegeben Inseckten Belustigung*, etc., in-4., Nuremberg. Dans la preface du premier volume, Rœsel expose sa classification, qui est presque aussi imparfaite que celle d'Aldrovande.

lume de ses *Mémoires* (1) parut en 1752, et le dernier après sa mort, en 1778. Sa classification des Insectes a été exposée par Retzius (2); nous la reproduisons néanmoins ici, quoiqu'elle appartienne, par sa date, à l'époque suivante :



Il suffit d'un coup d'œil pour voir combien ce système est inférieur à celui de Linné. Plusieurs des ordres du naturaliste suédois sont partagés en plusieurs autres, qui se trouvent séparés par de grands inter-

---

(1) *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Insectes*, 7 vol. in-4. Stockholm, 1752-78, avec 238 planches.

(2) *Car. lib. Bar. de Geer genera et species Insectorum*, etc., in-8. Lipsiæ, 1783.

valles. Il en est, comme les deux derniers, qui renferment les êtres les plus disparates. Mais on y voit effectué l'isolement des Orthoptères, que Linné avait mal à propos confondus avec les Hémiptères. Degéer les nommait, comme on voit, *Hémiptères*. Leur nom actuel, proposé quelque temps après par Olivier, a prévalu avec raison. Ce système présente encore cela de remarquable, que pour la première fois les parties de la bouche y sont prises en considération; il est ainsi jusqu'à un certain point intermédiaire entre ceux de Linné et de Fabricius. Degéer a été induit en erreur, principalement pour avoir tenu un compte trop exact des modifications qu'éprouvent les ailes dans leurs formes et leur substance.

Revenant sur nos pas, le milieu de la période actuelle nous présente l'un des plus admirables ouvrages qui ait jamais paru sur l'anatomie d'aucune classe d'animaux, le *Traité anatomique de la Chenille du saule*, par Lyonnet (1), qui a valu à son auteur une réputation immortelle. C'était un de ces hommes doués d'une capacité universelle, tels qu'il en apparaît à d'assez rares intervalles. Né à Maëstricht en 1707, la même année que Linné, il vécut jusqu'en 1789; il était secrétaire des états généraux de Hollande lorsqu'il publia l'ouvrage en question. Il savait douze langues, et avait appris à graver presque en se jouant. Son coup d'essai en ce genre fut les planches qui accompagnent le célèbre ouvrage de Trembley, sur les Polypes d'eau douce, et qu'il grava quelques jours

(1) In-4. La Haye, 1760. Il en a paru dans la même ville, en 1762, une seconde édition augmentée de la description des outils dont s'était servi l'auteur.

après avoir commencé à manier le burin. Le traité que nous venons de nommer, est à la fois un chef-d'œuvre d'anatomie et de gravure. Swammerdam sous le premier de ces rapports n'avait pas été anssi loin. S'il fallait désigner la partie la plus saillante de ce beau travail, peut-être faudrait-il indiquer la myologie, qui était alors entièrement à faire.

Lyonnet avait laissé en manuscrit, à sa mort, un grand nombre de planches et de notes sur les métamorphoses des Insectes en général ; M. W. De Haan, conservateur du musée de Leyde, en a fait jouir le public, il y a un petit nombre d'années (1). Longtemps avant son grand ouvrage anatomique, Lyonnet s'était fait connaître comme entomologiste en éditant la *Théologie des Insectes*, de Lesser (2), à laquelle il avait ajouté de savantes notes.

Jusque-là la France n'avait encore rien fait pour l'entomologie systématique. Geoffroy, célèbre médecin de Paris, lui ouvrit en 1762 cette carrière, qu'elle a parcourue depuis avec tant d'éclat : son *Histoire abrégée des Insectes des environs de Paris* (3) est une des premières faunes entomologiques locales qui aient été publiées ; mais le système qui y est exposé semble emprunté par le petit nombre de ses ordres à la première ébauche de Linné. Il ne contient en effet que six ordres, qui sont caractérisés de la manière suivante :

---

(1) *Recherches sur l'Anatomie et les Métamorphoses de différentes espèces d'Insectes, ouvrage posthume de Pierre Lyonnet*, in-4. Paris, 1832.

(2) 2 vol. in-12. Leyde, 1742.

(3) 2 vol. in-4. Paris, 1762. Autre édition de 1764; une troisième a paru en 1799, augmentée des espèces écrites par Fourcroy dans son *Catalogus Insectorum quæ in agro parisiensi reperiuntur*. 2 vol. in-12, 1785.

I.	*Coléoptères.*	Ailes couvertes d'étuis ou de fourreaux; bouche armée de mâchoires dures.
II.	*Hémiptères.*	Ailes supérieures presque semblables à des étuis ; bouche armée d'une trompe aiguë repliée en dessous le long du corps.
III.	*Tétraptères à ailes farineuses.*	Quatre ailes chargées de poussière écailleuse.
IV.	*Tétraptères à ailes nues.*	Quatre ailes membraneuses nues et sans poussière.
V.	*Diptères.*	Deux ailes : un petit balancier sous l'origine de chaque aile.
VI.	*Aptères.*	Corps sans ailes.

C'est à Geoffroy qu'on doit d'avoir fait usage le premier du nombre des articles des tarses, pour classer les Coléoptères, caractère dont on se sert encore aujourd'hui, quoiqu'il conduise à un arrangement en grande partie artificiel. Il n'a jamais, du reste, été adopté universellement, et ce n'est qu'en France qu'il a prévalu, grâce surtout à ce que Latreille l'a employé dans tous ses ouvrages. En Allemagne et en Angleterre, il n'a été mis en usage que par un petit nombre d'entomologistes.

Un grand nombre d'autres auteurs ont publié des ouvrages plus ou moins importans dans le cours de cette période : les uns adoptaient simplement le système de Linné ; les autres y faisaient des modifications qui ne consistaient assez souvent qu'en des changemens de noms. Leurs travaux systématiques n'ont pas assez influé sur les progrès de la science pour qu'il soit nécessaire de les rapporter ici en détail. D'autres se proposaient uniquement de faire connaître des espèces ou des observations. Parmi les

uns et les autres, nous citerons Frisch (1), Jacob l'Admiral (2), Wilkes (3), Clerck (4), Poda (5), Brunich (6), Schluga (7), Sepp (8), Scopoli (9) et Schœffer (10). La plupart publiaient leurs ouvrages par livraisons, à des intervalles plus ou moins réguliers, et quelques-uns appartiennent autant à la période suivante qu'à celle-ci.

§ 2. *Depuis* 1775 *jusqu'à* 1798. — *Période de Fabricius.*

Cette période est l'une des plus importantes dans l'histoire de la science. Jusqu'ici les systèmes entomologiques avaient été basés sur les métamorphoses ou

(1) *Beschreibung von allerley Insekten in Deutschland*, etc., 13 livrais. in-4. Berlin, 1730-38, avec 38 planches représentant 300 Insectes.

(2) *Observations curieuses sur les métamorphoses de beaucoup d'Insectes* (en hollandais) in-folio, avec 25 pl. Amsterdam, 1740. — *Observations curieuses sur plusieurs Insectes* (Hollandais), in-folio avec 33 pl. Amst., 1762.

(3) *The English moths and Butterflies*, in-4., avec 120 planches, Londres, 1747-60.

(4) *Icones Insectorum rariorum*, etc., in-4. avec 33 pl. color. Holmiæ, 1759-64; ouvrage très-rare et très-cher, utile surtout pour reconnaître les Lépidoptères décrits par Linné dans le cabinet de la reine F. Ulrique.

(5) *Insecta Musei græcensis*, in-8. Græcii (Gratz en Styrie), 1761.

(6) *Entomologia sistens Insectorum tabulas systematicas cum introductione et iconibus*, in-8. Hafniæ, 1764.

(7) *Primæ lineæ cognitionis Insectorum*, in-8. Vienne, 1767.

(8) *Merveilles de Dieu exposées dans les Insectes de la Hollande, etc.* (en hollandais) 5 vol. in-4. 1760-1829, ouvrage orné de très-belles planches, et qui mérite à tous égards d'être plus répandu.

(9) *Entomologia carniolica*, in-8. Vindobonæ, 1763.

(10) *Abhandlungen von Insekten*, 3 vol. in-4. Regensburg, 1764-79. — *Icones Insectorum circa Ratisbonam indigenorum*, 3 vol. in-4. Regensburg, 1766-79.

la nature des organes du vol ; Degéer seulement avait ajouté aux caractères tirés de ces derniers d'autres empruntés aux parties de la bouche, mais d'une manière secondaire et sans paraître y attacher beaucoup d'importance. Un des élèves les plus distingués de Linné, Fabricius (né en 1748, à Tondern, dans le duché de Sleswig, mort professeur à Kiel en 1807), observant le parti heureux que son maître avait tiré des dents pour la classification des mammifères, conçut l'idée d'établir un système entomologique uniquement basé sur les organes correspondans chez les Insectes, qui offrent plus de variations à cet égard qu'aucune autre classe d'animaux. Cette idée présentait d'immenses difficultés dans son exécution, vu la petitesse parfois microscopique des parties à observer. Fabricius la poursuivit pendant toute sa vie avec un zèle infatigable, et parvint à trouver dans ces organes non-seulement les caractères de ses divisions supérieures, mais jusqu'à ceux des genres.

La première ébauche de son système parut en 1775 dans son *Systema entomologiæ* (1). Les ordres n'y sont qu'au nombre de huit, et portent le nom de *classes*, à l'imitation de Degéer ; les dénominations établies par Linné ont disparu, et sont remplacées par d'autres exprimant les modifications éprouvées par les organes buccaux. Du reste, la classe entière comprend les mêmes animaux que dans Linné, c'est-à-dire tous les articulés actuels moins les Annélides. Ce premier essai fut accueilli peu favorablement : il proposait de trop grands changemens dans le fond et dans la forme, en

---

(1) *Systema entomologiæ sistens Insectorum classes*, etc., 1 vol. in-8. Flensburgi et Lipsiæ, 1775.

même temps qu'il renversait le système de Linné, dont l'influence était alors à son plus haut point; il présentait d'ailleurs de trop grandes difficultés, surtout pour les commençans. Fabricius lui fit subir de nombreux changemens dans ses divers ouvrages, qui se succédaient avec une rapidité surprenante (1). De nouveaux ordres furent créés par lui, d'autres plus exactement limités, et enfin son système parut tel qu'il est resté dans le supplément qu'il publia en 1798, à la seconde édition de son *Entomologie systématique*. Les ordres y sont au nombre de treize, caractérisés et nommés de la manière suivante :

I. ELEUTHERATA.	Mâchoires nues, libres, palpigères. — *Coléoptères.*
II. ULONATA.	Mâchoires couvertes par une galète obtuse ou lobe. — *Orthoptères* actuels.
III. SYNISTATA.	Mâchoires coudées à leur base et soudées avec la lèvre. — Les *Névroptères* de Linné, moins les *Libellunines*; les *Termites* et les *Thysanoures*, Lat.
IV. PIEZATA.	Mâchoires cornées, comprimées, souvent alongées — *Hyménoptères.*
V. ODONATA.	Mâchoires cornées, dentées ; deux palpes. — *Libellules.*

(1) *Genera Insectorum*, in-8. Kiel, 1776.

Philosophia entomologica, in-8. Hamburgi et Kilonii, 1778.

Species Insectorum sistens eorum differentias specificas synonymia auctorum, loca natalia, metamorphosis, etc., 2 vol. in-8. Hamburgi et Kiliæ, 1781.

Mantissa Insectorum, sistens species nuper detectas, 2 vol. in-8. Hafniæ, 1787.

Entomologia systematica emendata et aucta, 4 vol. in-8. Hafniæ, 1792-94.

Supplementum entomologiæ systematicæ, in-8. Hafniæ, 1798.

VI. Mitosata. Mâchoires cornées, voûtées, non palpigères. — *Myriapodes.*

VII. Ugonata. Mâchoires cornées, armées d'un crochet.— *Arachnides pulmonaires,* Lat.

VIII. Polygonata. Six palpes dans la plupart; mâchoires nombreuses situées en dedans de la lèvre. — *Crustacés isopodes* et *branchiopodes*, Lat.

IX. Kleistognatha. Mâchoires nombreuses situées en dehors de la lèvre et fermant la bouche. — *Crustacés décapodes brachyures.*

X. Exochnata. Mâchoires nombreuses en dehors de la lèvre et couvertes par les palpes. — *Crustacés décapodes macroures*, Latr.

XI. Glossata. Bouche munie d'une langue spirale située entre des palpes redressés. — *Lépidoptères.*

XII. Ryngota. Bouche formée par un rostre à gaîne articulée. — *Hémiptères*, *Siphonaptères*, Latr.

XIII. Antlata. Bouche formée par un suçoir sans articulations. — *Diptères*-*Aoploures* de Leach. — *Arachnides trachéennes*, Latr.

Un simple coup d'œil suffit pour révéler combien peu sont naturels la plupart de ces groupes primaires. Les Insectes les plus voisins sont souvent placés à d'immenses distances les uns des autres, tandis que d'autres, qui n'ont presque rien de commun, se trouvent rapprochés dans le même groupe. Ainsi la *Puce* se trouve placée avec les Hémiptères dans les

Ryngota, quoiqu'elle subisse une métamorphose complète, et que ses organes buccaux soient tous différens. La classe des *Antliata* est encore plus hétérogène, les *Poux* s'y trouvant associés aux Arachnides et aux Diptères. Le caractère assigné aux *Eleutherata* convient également aux *Piezata* et à plusieurs autres classes. Ceux assignés à ces mêmes *Piezata*, aux *Odonata* et aux *Synistata* ne conviennent qu'à quelques-uns des genres compris dans ces diverses classes, ou même à aucun d'eux. Ces rapprochemens contraires à la nature étaient inévitables dans une classification où toute considération étrangère à un seul ordre d'organes était complétement bannie. Fabricius, du reste, ne se faisait pas illusion à cet égard ; il était un des plus déclarés partisans de l'unité dans le choix des caractères, et il comparait au chaos la méthode naturelle qui prend les siens dans tous les organes. La méthode, selon lui, devait être artificielle pour ce qui concerne les classes et les ordres, et naturelle pour ce qui regarde les genres, les espèces et les variétés (1). Aussi est-ce principalement dans l'établissement de ces groupes secondaires qu'il se montre supérieur. Les genres nombreux qu'il a créés ont tous été adoptés, quoique la plupart aient eu besoin d'être subdivisés depuis, et qu'ils soient comme les classes très-difficiles à déterminer d'après les caractères tirés des organes de la bouche qu'il leur assigne. Comme ces organes ne lui fournissaient pas toujours des différences assez sensibles, souvent il plaçait très-loin l'un de l'autre

(1) Dispositio Insectorum sistit divisiones seu conjunctiones eorum et est artificialis quæ *classes* et *ordines*, et naturalis quæ *genera*, *species* et *varietates docet*., *Philos. entom*. VI, § 2.

deux genres voisins, afin de les faire paraître plus dissemblables qu'ils ne l'étaient en réalité. Nul entomologiste n'a mieux imité la concision et le tour sentencieux du style linnéen, ainsi qu'on le voit surtout dans sa *Philosophia entomologica*, imitée de la *Philosophia botanica* de Linné, et qui est un de ses plus beaux titres de gloire ; mais cette concision empêcherait actuellement de reconnaître la plupart des espèces qu'il a décrites, si sa collection ne s'était heureusement conservée ; elle existe à Copenhague. Nul entomologiste non plus n'a plus voyagé ni visité plus de collections, uniquement dans le but de découvrir et de décrire de nouvelles espèces. Fabricius a non-seulement parcouru une grande partie de l'Allemagne, mais il a fait jusqu'à sept voyages en Angleterre et plusieurs en France.

Après avoir publié l'ouvrage dont nous avons extrait son système, il s'occupa de traités séparés sur chacun des ordres qui le composent, et il paraît que son intention était de les exposer tous à part en décrivant toutes les espèces alors connues de chacun d'eux ; mais la mort l'arrêta avant qu'il pût exécuter ce projet, et il n'a paru que quelques-unes de ces monographies (1).

En définitive, quoique son système n'ait pas résisté à l'épreuve du temps, et que les noms imposés aux divers ordres par Linné aient prévalu sur les siens, il a rendu un immense service à l'entomologie, en mettant au nombre de ses moyens de classification les caractères empruntés aux organes de la bouche : l'a-

---

(1) *Systema Eleutheratorum*. 2 vol. in-8. Kiliæ, 1801. — *Systema Ryngotorum*. In-8. Brunswigæ, 1801. — *Systema Piezatorum*. In-8. Brunswigæ, 1804. — *Systema Antliatorum*. In-8. Brunswigæ, 1805. Fabricius avait aussi commencé le *Systema Glossatorum*. Illiger en a donné un extrait dans son *Magazin für Insecktenkunde*.

bus même qu'il en a fait a été utile, en montrant tout le parti qu'on peut en tirer. Ces caractères employés conjointement avec ceux que fournissent les autres organes, sont restés un des plus solides fondemens de la science.

Du vivant même de Fabricius, Illiger essaya de combiner son système avec celui de Linné (1), en conservant les noms et le nombre des ordres de ce dernier; mais cette combinaison ne produisit qu'un résultat très-imparfait. Olivier en France peut aussi être considéré comme l'auteur d'une fusion analogue, bien qu'il n'en ait pas exprimé aussi explicitement l'intention.

Après le système de Fabricius, le seul qui mérite une mention est celui proposé par Clairville, habile entomologiste anglais, fixé en Suisse, et qui parut la même année que la tentative d'Illiger (2). Les ordres y sont plus nombreux que dans Linné, et ont presque tous reçu des noms nouveaux, changement inutile, et qui n'a pas été adopté; ce système est le suivant :

I. Insectes ailés. *Pterophora.*

Bouche munie d'organes masticateurs	Ailes antérieures	cornées.	1.	*Elytroptera.*	*Coléoptères.*
		coriaces.	2.	*Deraptoptera.*	*Orthoptères.*
	Ailes à nervures	réticulées.	3.	*Dyctioptera.*	*Névroptères.*
		rameuses.	4.	*Phleboptera.*	*Hyménoptères.*
Bouche munie d'un suçoir.	Des ailes et des balanciers.		5.	*Halteriptera.*	*Diptères.*
	Ailes couvertes d'écailles.		6.	*Lepidoptera.*	
	Ailes de structure variée.		7.	*Hemimeroptera.*	*Hémiptères.*

(1) *Kæfer Preussens.* In-8. Hallæ, 1798, Appendix.
(2) *Entomologie helvétique.* 2 vol. in-8. Zurich, 1798-1806.

II. Insectes sans ailes. *Aptera.*

Des organes buccaux suceurs.	8. *Rhophotera.*	*Acarus*, *Parasites*, etc.
Des organes buccaux masticateurs.	9. *Pedodunera.*	*Myriapodes*, *Crustacés.*

Un mouvement extraordinaire, qui depuis n'a fait que s'accroître, régnait à cette époque dans les sciences naturelles; une foule de sociétés savantes uniquement occupées de leurs progrès, couvraient l'Europe; les entomologistes en particulier s'étaient singulièrement multipliés; aussi la courte période dans laquelle nous sommes en ce moment, a-t-elle vu paraître une telle quantité d'ouvrages entomologiques, qu'à peine pourrons-nous indiquer les principaux. Les recueils consacrés exclusivement à l'entomologie étaient également assez nombreux. Les faunes locales surtout se multipliaient; d'autres auteurs, au contraire, s'occupaient de tous les Insectes sans exception, ou au moins d'un ordre en particulier, surtout de celui des Coléoptères. Quelques-uns de ces ouvrages ne sont pas terminés, et leur publication continue encore de nos jours.

L'un des premiers et des plus remarquables qui aient paru dans le cours de cette période est celui de Denis et Schiffermuller, sur les Lépidoptères des environs de Vienne (1). Le grand nombre de chenilles qui y sont décrites et classées a plus avancé la lépidoptérologie que tout ce qu'on avait fait jusque-là. Les grands recueils iconographiques d'Engramelle

(1) *Systematisches Verzeichniss der schmetterlinge der Wienes gegend*, etc., in-4. Wien, 1776. Illiger en a donné une nouvelle edition en 2 vol. in-8. Braunschweig, 1801.

et Ernst (1), d'Esper (2) et Herbst (3) pour les Papillons d'Europe, ceux de Cramer (4), Stoll (5), Smith et Abbot (6), sur les Papillons exotiques, le suivirent de près.

Herbst, que nous venons de nommer, est (7), avec Olivier (8), le principal auteur de cette époque pour les Coléoptères, tant indigènes qu'étrangers, comme Stoll (9) l'est pour les Hémiptères et les Orthoptères exotiques.

Presque toutes les contrées de l'Europe eurent leurs faunes ou leurs catalogues entomologiques. Ainsi, Fourcroy décrivait les Insectes des environs de Paris (10); Panzer (11), ceux de l'Allemagne en général; Illiger et Kugellan (12), ceux de la Prusse; Schrank (13), ceux de

---

(1) *Papillons d'Europe*, 8 vol. in-4. 1779-93.

(2) *Die schmeterlingen in abbildungen nach der natur*, etc., 6 vol. in-4., Erlangen, 1777-98.

(3) *Natursystem der schmeterlinge*, 7 vol. in-8. Berlin, 1783-95.

(4) *Papillons exotiques des trois parties du monde, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique*, 4 vol. in-4. Amsterdam, 1779-1782.

(5) *Supplément à Cramer*, in-4. Amsterdam, 1791.

(6) *The natural history of the rare Lepidopterous Insects of Georgia*, etc., 2 vol. in-folio. Londres, 1797.

(7) *Archiv der Insekten geschichte*, Zurich, 1781-86. — *Natursystem aller bekannten in und auslandichen Insekten*, 10 vol. in-8. Berlin, 1783-95.

(8) *Entomologie ou histoire naturelle des Coléoptères*, etc., 5 vol. in-4. Paris, 1789-1808.

(9) *Représentation d'après nature des Cigales dee différentes parties du monde*, in-4. Amsterdam, 1788.—Idem *des Punaises*, in-4. Amsterdam, 1788. — Idem *des Spectres*, *Mantes et Sauterelles*, in-4. Amsterdam, 1788.

(10) *Catalogus Insectorum quæ in agro parisiensi reperiuntur*. 2 vol. in-12. Paris, 1785.

(11) *Faunæ Insectorum germaniæ initia*, in-12 oblong. 1792-1809, 109 *fascicules*. M. Germar puis M. Herrich-Schœffer ont continué cet ouvrage.

(12) *Kæfer Preussens*, cité plus haut.

(13) *Enumeratio Insectorum austriæ indigenorum*, in-8. Augustæ Vindelicorum, 1781.

l'Autriche ; Preyssler, ceux de la Bohême (1) ; Thunberg (2) et Paykull (3), ceux de Suède ; Cederhielm (4), ceux de l'Ingrie ; Fuessly, ceux de Suisse (5) ; Laicharting (6), ceux du Tyrol ; Cyrillo (7), ceux de Naples ; Petagna (8), ceux de la Calabre ; Rossi (9), ceux de l'Italie supérieure ; Pallas (10), ceux de la Russie et de la Sibérie ; enfin Donovan, ceux de l'Angleterre (11).

Cette époque avait ainsi beaucoup fait pour la classification et la connaissance des insectes, quoiqu'elle fût, pour ce qui concerne la première, dans une mauvaise voie, celle des systèmes artificiels. Elle n'avait, au contraire, avancé en rien l'anatomie et la physiologie de ces animaux, les ayant laissées dans l'état où les avaient mises les travaux de Lyonnet. Son défaut de connaissances sur l'organisation intérieure de

---

(1) *Verzeichniss Boemischer Insecten*, in-8. Prague, 1779.

(2) *Dissertatio sistens Insecta suecica*, in-4. Upsal., 1784-95.

(3) *Monographia Staphylinorum Sueciæ*, in-8. Upsaliæ, 1789.— *Monographia caraborum Sueciæ*, in-8. Upsaliæ, 1790. — *Monographia curculionum Sueciæ*, in-8. Upsaliæ, 1792. —*Fauna Suecica ; Coleoptera*. 3 vol. in-8. Upsaliæ, 1778-1800.

(4) *Faunæ Ingricæ prodromus*, in-8. Lipsiæ, 1798.

(5) *Verzeichniss der ihne bekannten schweitzerischen Insekten*, in-4. Zurich, 1775.

(6) *Verzeichniss und beschreibung der Tyroler Insekten*, 2 vol. in-8. Zurich, 1781-84.

(7) *Entomologiæ Neapolitanæ specimen*, in-folio, Neapoli, 1787.

(8) *Specimen Insectorum ulterioris Calabriæ*, 1 vol. in-4. Francofurti, 1787,

(9) *Fauna etrusca*, etc., 2 vol. in-4. Liburni, 1790, avec une suite : *Mantissa Insectorum*, etc., 2 vol. in-4. Pisæ, 1792-94.

(10) *Icones Insectorum præsertim Rossiæ Sibiriæque peculiarium*, in-4. Erlangæ, 1781-82.

(11) *The natural history of British Insects*, 16 fascicules in-8. Londres, 1792 et années suivantes ; ouvrage très-mal colorié, comme tous ceux de cet auteur.

ces animaux était cause également qu'elle avait laissé confondus avec eux, les mêmes articulés que du temps de Ray et de Swammerdam. Mais tout était prêt pour une grande révolution dans la zoologie en général, révolution qui devait nécessairement se faire sentir promptement dans l'entomologie. D'une part, la méthode naturelle, déjà pressentie par quelques zoologistes, Scopoli entre autres (1), venait d'être appliquée par l'illustre A.-L. de Jussieu au règne végétal (en 1789) et avait entraîné les suffrages de presque tous les naturalistes; de l'autre, l'anatomie comparée, sans laquelle notre connaissance des êtres organisés ne peut qu'être très-imparfaite, commençait à prendre dans la zoologie le rang qu'elle y occupe aujourd'hui. Un champ nouveau et d'une étendue illimitée, s'ouvrait ainsi pour cette partie des sciences naturelles, et l'entomologie fut des premières à y entrer.

§ VI. *Depuis* 1798 *jusqu'en* 1815. — *Période de Latreille.*

Deux ans avant que Fabricius donnât la dernière forme à son système, celle sous laquelle il a été exposé plus haut, un ouvrage venait de paraître contenant en germe une révolution aussi grande en entomologie que celle opérée par le célèbre professeur de Kiel lui-même. Notre illustre Latreille publiait son *Précis des caractères génériques des Insectes* (2) dans

---

(1) Classes et genera naturalia, non sola *instrumenta cibaria*, non solæ *alæ*, nec solæ *antennæ* constituunt, sed structura *totius* ac cujusque vel minimi discriminis diligentissima observatio. *Introductio ad historiam naturalem*, 1775, p. 401.

(2) In-8. Brives, 1796

lequel les principes de la méthode naturelle étaient pour la première fois appliqués à ces animaux. Né à Brives en 1762, et mort à Paris en 1833, Latreille s'est placé de bonne heure à la tête de la science, et les entomologistes l'on regardé d'un accord unanime comme leur chef, pendant la plus grande partie de sa carrière. Nous avons borné néanmoins à 1815, la période à laquelle nous attachons son nom, parce qu'à partir de cette époque, d'autres systèmes sont apparus, qui, bien que nés en partie de l'impulsion qu'il avait donnée à l'entomologie, diffèrent assez du sien pour qu'ils ne puissent être regardés comme en étant dérivés. Il faut aussi remarquer que l'honneur en question ne lui appartient que comme représentant de la partie méthodique de la science, car il n'a pris presque aucune part aux progrès anatomiques et physiologiques qu'elle a faits de son vivant. Il s'en est seulement servi avec bonheur pour perfectionner sa méthode, qui est loin, du reste, d'être le seul service qu'il ait rendu à l'entomologie, car il n'est presque aucun point de cette science qu'il n'ait touché dans ses innombrables travaux et auquel il n'ait fait faire quelques progrès. Son premier essai, tel qu'il est exposé dans l'ouvrage cité plus haut, se rapproche encore beaucoup du système de Linné; les mêmes articulés, c'est-à-dire les Crustacés, les Arachnides et les Myriapodes sont compris dans les Insectes; mais l'ordre des Orthoptères est ajouté à ceux du naturaliste suédois, et son ordre des *Aptera* est divisé en sept autres, qui sont les suivans :

1.	Suceurs.	*Puce.*
2.	Thysanoures.	*Lépisme* et *Podure.*
3.	Parasites.	*Poux* avec les *Ricins* de De Géer.
4.	Acéphales.	*Araignées*, *Scorpions* et *Acarus.*
5.	Entomostracés.	*Cypris*, *Daphnia*.
6.	Crustacés.	*Kleistagnathes* et *Exochnates,* Fabr.
7.	Myriapodes.	*Scolopendres*, *Jules*, *Oniscus*, etc.

Le changement le plus notable opéré dans cet ouvrage consistait moins dans la suppression de l'ordre des Aptères, déjà effectuée par Fabricius, que dans le choix des caractères sur lesquels étaient basés les nouveaux ordres, et leur division en familles, autres que celles admises jusque-là. Latreille venait à peine de publier ce travail, lorsque G. Cuvier fit paraître son *Traité élémentaire de l'histoire naturelle des animaux* (1), dans lequel était indiquée, sans être effectuée toutefois, la séparation des Crustacés et des Insectes; Cuvier ne réalisa cette idée que quelques années plus tard dans les tableaux annexés à son *Traité d'anatomie comparée* (2). Mais dans l'intervalle Lamarck, dans son cours au Muséum d'histoire naturelle, effectuait non-seulement cette séparation, mais encore celle des Arachnides, avec lesquelles il confondait les Myriapodes et les Thysanoures (3). La classe des Insectes de Linné se trouvait ainsi partagée en trois autres établies en grande partie sur des considérations empruntées à l'organisation intérieure.

Latreille n'adopta qu'une partie de ce progrès dans la seconde classification qu'il publia en 1806, dans son *Genera Crustaceorum et Insectorum* (4), ouvrage

(1) 1 vol. in-8. 1798.
(2) 5 vol. in-8. Paris, 1803-1805.
(3) *Système des animaux sans vertèbres*, in-8. Paris, 1801.
(4) 4 vol. in-8. Paris, 1806-7.

qui a fondé définitivement sa réputation, et qui restera son plus beau titre de gloire. Les Insectes de Linné n'y sont partagés qu'en deux groupes égaux ou classes, les *Crustacés* et les *Insectes*. Ces derniers, les seuls dont nous ayons à nous occuper ici, sont ensuite divisés en légions, ordres et familles. Dans quelques légions les ordres sont supprimés. Il en résulte la classification suivante :

I. Aptères : point de métamorphoses.

Légions.	*Ordres.*	*Familles.*
Tétracères	. . . .	Asellotes.
	. . . .	Cloportides.
Myriapodes	Chilognathes.	
	Syngnathes.	
Aceres	. . . .	Aranéides.
	. . . .	Pédipalpes.
	. . . .	Scorpionides.
	. . . .	Phalangiens.
	. . . .	Pycnogonides.
Aptérodicères	Thysanoures.	
	Parasites.	

II. Ailés : des métamorphoses.

Ptérodicères	Coléoptères.
	Orthoptères.
	Hémiptères.
	Névroptères.
	Hyménoptères.
	Lépidoptères.
	Diptères.
	Suceurs. (Genre *Puce.*)

On peut reprocher plusieurs défauts assez saillans à cette classification, outre celui signalé plus haut. Ainsi, la première légion, celle des Tétracères, est composée de Crustacés; les Myriapodes ne paraissent pas à leur place, et les Acères s'interposent à tort entre eux et les Aptérodicères; ceux-ci, à leur tour, renferment des animaux fort différens; enfin les Suceurs, qui n'ont point d'ailes, ne devraient pas se trouver parmi les Ptérodicères. C'est en descendant aux groupes inférieurs, c'est-à-dire aux familles, que se montre la supériorité de cette classification sur toutes celles qui l'ont précédée. On ne peut trop admirer le grand nombre de rapprochemens heureux que Latreille opère souvent comme par une sorte d'intuition, et que l'anatomie a pour la plupart confirmés. Il eût fait mieux encore s'il n'eût pas adopté pour les Coléoptères le système tarsal de Geoffroy, qu'il regardait comme peu naturel. Latreille, du reste, n'a cessé de remanier cette classification, tant dans ses divisions supérieures qu'inférieures, pendant toute sa vie, en la modifiant, soit d'après ses propres observations, soit d'après celles des autres entomologistes. Ainsi, en 1810 (1), il adopta la classe des Arachnides proposée par Lamarck; et, en 1819 (2), celle des Myriapodes, créée par Leach en Angleterre; nous ne pouvons ici entrer dans le détail de ces nombreux changemens, et nous renverrons le lecteur aux di-

---

(1) *Considérations générales sur l'ordre naturel des animaux, composant les classes des Crustacés, des Arachnides et des Insectes*, in-8. Paris, 1810.

(2) Article *Entomologie* du *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, 1819.

vers ouvrages où ils se trouvent (1). Il suffira de rapporter ici la dernière méthode de Latreille, celle qu'il a proposée un an à peine avant sa mort (2). Les Articulés y sont désignés sous le nom commun de *Condylopes*, et divisés de la manière suivante :

I. Apiropodes. *Condylopes* ayant plus de six pates.

Classe 1. Crustacés.
2. Arachnides.
3. Myriapodes.

II. Hexapodes. *Condylopes* ayant six pates.

Classe 4. Insectes.

Point d'ailes.	Point de métamorphoses.	Des mandibules.			1. *Thysanoures.*
		Une trompe.			2. *Parasites.*
	Des métamorphoses complètes.				3. *Siphonaptères.*
Des ailes.	Les supérieures recouvrant les inférieures comme un fourreau. *Elytroptères.*	Insectes broyeurs.	Elytres cornées; métam. complète.		4. *Coléoptères.*
			Elytres cornées; mét. incomplète.		5. *Dermaptères.* (Forficules.)
			Elytres coriaces; mét. incomplète.		6. *Orthoptères.*
		Insectes suceurs.			7. *Hémiptères.*
	Ailes semblables. *Gymnoptères.*	Quatre ailes.	Organes buccaux broyeurs.	Ailes réticulées.	8. *Névroptères.*
				Ailes à nervures rameuses.	9. *Hyménoptères.*
			Organes buccaux suceurs.		10. *Lépidoptères.*
		Deux ailes.	Des appendices mobiles au prothorax.		11. *Strepsiptères.*
			Des balanciers.		12. *Diptères.*

(1) *Règne animal par G. Cuvier*, 1re. édition, 4 vol. in-8. 1817, et 2e. édition, 5 vol. in-8. 1829-1830.
Familles naturelles du Règne animal, in-8. 1825.
(2) *Cours d'entomologie*, in-8. avec atlas, Paris, 1831.

Deux nouveaux ordres figurent ici qui ne se trouvaient pas dans la méthode précédente, celui des Dermaptères, qui ne comprend que les *Forficules*, et qui est emprunté à Leach; mais qui ne peut guère être adopté, ces Insectes ayant trop de rapports avec les Orthoptères; et celui des Strepsiptères emprunté à M. Kirby et fondé sur des Insectes très-singuliers (*Stylops* et *Xenos*) qui vivent en parasites sur les Hyménoptères. Quelque sort que l'avenir réserve à la méthode que nous venons d'exposer, le nom de son auteur vivra aussi long-temps que la science elle-même.

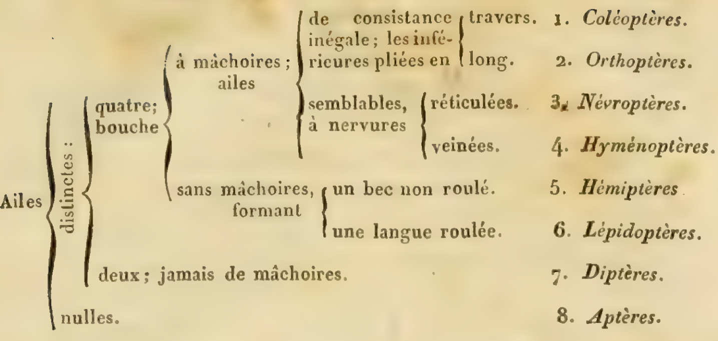
Nous ne trouvons plus à mentionner dans la période actuelle qu'un système entomologique, celui que M. le professeur Duméril publia en 1806 dans sa *Zoologie analytique* (1), mais qu'il avait déjà proposé, sauf de légères différences, dès 1799 (2). Nous le donnons tel que son savant auteur l'a reproduit en 1823 (3). L'opinion de M. Duméril sur la place que les Insectes doivent occuper dans la série animale mérite aussi d'être signalée; il les met en tête de tous les invertébrés, à l'opposé de Cuvier et du plus grand nombre des naturalistes, et cette place est justifiée, à beaucoup d'égards, par la perfection plus grande des fonctions de ces animaux, à part celle de la circulation; quelques zoologistes ont adopté cette façon de voir. Voici la méthode en question :

---

(1) 1 vol. in-8. Paris, 1806.

(2) *Plan d'une méthode naturelle pour l'étude et la classification des Insectes.* Bulletin de la société philomatique, tome II, p. 153.

(3) *Considérations générales sur la classe des Insectes,* in-8, Paris, 1823.



Ce système, comme on le voit, se rapproche beaucoup de celui de Linné ; les Aptères comprennent les mêmes articulés que dans le *Systema naturæ,* moins les Crustacés, qui forment une classe à part équivalente à celle des Insectes ; mais sous le rapport des groupes secondaires qui sont peu nombreux, et établis sur des caractères naturels et faciles à saisir, il a une physionomie propre.

L'anatomie et la physiologie entomologiques, négligées depuis Lyonnet, reprirent faveur, et firent de grands progrès dans le court espace de temps que renferme la période actuelle. Dès 1798, Cuvier préludait à ses immenses travaux sur toutes les branches de l'anatomie et de la zoologie par l'étude de l'organisation des Insectes, dont il s'était beaucoup occupé avant de venir à Paris ; il montrait que chez ces animaux la nutrition ne peut avoir lieu que par imbibition (1). Son *Traité d'anatomie,* publié quelques années plus tard, présente le résumé de tout ce qu'on savait alors sur leur organisation interne. Les principaux anatomistes

(1) *Sur la manière dont se fait la nutrition des Insectes.* Bulletin de la société philomat. t. I, p. 74.

et physiologistes de cette période sont Lehmann (1), Posselt (2), Haussmann (3), Sorg (4), G. R. Treviranus (5), Marcel de Serres (6) et Ramdhor (7).

De la même époque date l'emploi perfectionné des nervures des ailes pour caractériser les groupes secondaires de certains ordres. Dès 1767 Harris (8) avait eu l'idée de s'en servir pour classer les Lépidoptères. Jones (9) s'en était servi aussi pour les Lépidoptères diurnes, et M. Kirby (10) pour les Hyménoptères; mais Jurine a été le premier qui ait fondé là-dessus un système complet, dont il n'a fait cependant l'application qu'aux Hyménoptères (11). Depuis cette époque, ce caractère a été universellement employé pour les trois

---

(1) *De Antennis Insectorum, dissertatio prior.* In-18. Hamburgi et Londini, 1799. — *Dissertatio posterior.* Idem, 1800.

(2) *Beyträge zur anatomie der Insekten.* in-4. Tubingen, 1804.

(3) *De animalium exsanguium respiratione.* 4. Hanover, 1803.

(4) *Disquisitiones physiologicæ circa respirationem Insectorum et vermium.* In-8. Rudolstadt, 1805.

(5) *Resultate einiger untersuchungen über der innern Bau der Insekten.* Annal. der Wetterauisch. Gessell. tome I, p. 169. — *Uber das saugen und das geruchsorgan der Insekten.* Idem. tome III, p. 147.

(6) *Mémoire sur les yeux lisses et les yeux composés des Insectes.* In-8. Montpellier 1813. — *Sur les usages du vaisseau dorsal dans les animaux articulés.* Mém. du Muséum, tomes IV et V. — *De l'odorat et des organes qui paraissent en être le siége chez les Insectes.* Ann. du Muséum, tome XVII. — *Observations sur les diverses parties du tube intestinal des Insectes.* Idem, tome XX.

(7) *Beyträge zur entomologie und helminthologie.* In-4. Halle, 1805. — *Abbildungen zur anatomie der Insekten.* In-4. Halle 1800. — *Abhandlungen über die verdaunswerkzeuge der Insekten.* 4. Halle, 1811.

(8) *An essai wherein are considered the tendons and membranes of the wings of Butterflies.* in-8. London, 1767.

(9) *A new arrangement of Papilios.* Transactions of the Linnean society, tome II, p. 63.

(10) *Monographia Apum Angliæ.* 2 vol. in-8. Ipswich, 1802.

(11) *Nouvelle méthode de classer les Hyménoptères et les Diptères.* In-4. Genève, 1807.

ordres qui viennent d'être indiqués, et a beaucoup contribué à leur arrangement naturel.

Les travaux cités plus haut, ne forment que la plus petite portion de ceux consacrés à l'entomologie qui ont paru dans la période actuelle. Un volume serait nécessaire pour mentionner les autres. Au premier rang brillent ceux d'Illiger (1), Gyllenhall (2), Donovan (3), Schœnherr (4), Hubner (5), Duftschmidt (6), Gravenhorst (7) et des deux Huber, les historiens des Fourmis et des Abeilles (8).

Une circonstance qui ne fut pas sans exercer sur l'entomologie une influence jusqu'à un certain point heureuse, fut la guerre qui, pendant toute la période actuelle, empêcha l'arrivée en Europe des productions lointaines. Il en résulta que les collections restèrent stationnaires, ce qui obligea de s'appesantir davantage sur les espèces qu'elles renfermaient; on fut aussi par là moins détourné de l'étude des Insectes indigènes; et

---

(1) *Magazin für Insektenkunde*. 6 vol. in 8. Braunschweig, 1802-1807.

(2) *Insecta Suecica*. 4 vol. In-8. 1808-1829.

(3) *Insects of China*. In-4. London, 1798. — *Insects of India*. in-4. London, 1800. — *Insects of new Holland*. In-4. London, 1802, etc.

(4) *Synonymia Insectorum*. 4. vol. in-8. Holmiæ et Scaris, 1808-1817.

(5) *Sammlung Europaïscher schmetterlinge*. In 8. Augsbourg, 1805. — *Geschichte Europaïscher schmetterlinge*. In-4. Augsbourg, 1806. — *Sammlung exotischer schmetterlinge*. 3 vol. in-4. Augsbourg, 1806 et suivantes. Ces trois ouvrages qui contiennent près de 1600 planches d'une exactitude parfaite, pour la plupart, forment la plus vaste collection iconographique qui existe sur les Lépidoptères.

(6) *Fauna austriæ, oder beschreibung der osterreichischen Insekten, etc.* 2 vol. in-8. Linz und Leipzig, 1805-1812.

(7) *Coleoptera microptera Brunsvicensia*, etc. In-8. Brunsvigæ, 1802. — *Monographia Coleopterorum micropterorum*. In-8. Gottingue, 1806.

(8) *Nouvelles observations sur les Abeilles*. 2e. édition. 2 vol. in-8. Paris, 1814. — *Recherches sur les mœurs des Fourmis indigènes*. 1 vol. in-8. Paris, 1810

l'observation l'emporta sur la simple description des espèces; enfin la méthode naturelle eut le temps de s'établir, de sorte que la science était en mesure de classer sans embarras les innombrables espèces qui allaient arriver en Europe de tous les points du globe peu de temps après la paix. La même cause fit aussi naturellement que les voyageurs furent très-peu nombreux pendant les dix-huit années que nous venons de passer en revue. Il n'y a guères, en effet, à mentionner dans cet intervalle que l'expédition de Péron aux terres australes, qui a été, comme chacun sait, si productive pour toutes les branches de la zoologie.

§ VII. *Période actuelle.*

Les périodes précédentes, sans en excepter la dernière, avaient été employées à rassembler laborieusement des faits de toute espèce, et à créer la classification qui, de systématique d'abord, était, comme nous l'avons vu, devenue naturelle. Celle dans laquelle nous entrons, est éminemment caractérisée par sa tendance philosophique, ou, en d'autres termes, les efforts qu'elle fait pour généraliser les faits qu'ont réunis nos prédécesseurs. Ce n'est pas à dire que cette tendance soit née à jour fixe pendant l'époque actuelle; elle se fait sentir plus ou moins vivement dans quelques ouvrages de la précédente; mais on peut dire que ce n'est que récemment qu'elle a pris le développement dont nous sommes témoins. A côté des travaux entrepris dans cette direction, d'autres ont lieu où ce caractère est moins marqué, de sorte que les systèmes qu'il nous reste encore à exposer se partagent naturellement en deux divisions.

Nous commencerons par ceux qui se rapprochent le plus des systèmes précédens.

Le premier qui se présente est celui que Leach dont la science déplore la perte récente, fit paraître en 1817 (1). Il divise les Articulés de Cuvier, qu'il appelle *Annulosa*, nom qui avait déjà été employé dans le même sens par Albert le Grand, au treizième siècle, en 5 classes : les *Crustacés*, les *Arachnidés*, les *Acarides*, les *Myriapodes*, et les *Insectes* : c'est la première fois que les Myriapodes étaient séparés de ces derniers animaux, et Latreille, comme nous l'avons vu, s'empressa d'adopter cette manière de voir sur laquelle presque tous les entomologistes sont aujourd'hui d'accord. Les Insectes, les seuls qui nous intéressent ici, sont divisés en ordres de la manière suivante :

I. Insectes sans métamorphoses : AMETABOLA.

A. Abdomen terminé par des soies.	1. *Thysanoures*.
B. Abdomen sans soies.	2. *Anoploures*. (Parasites. Lat.)

II. Insectes subissant des métamorphoses : METABOLA.

A. Des mandibules et des élytres.	
a. Métamorphose imparfaite.	
Ailes pliées transversalement.	3. *Coléoptères*.
b. Métamorphose demi-parfaite.	
* Ailes pliées longitudinalement et transversalement.	4. *Dermaptères*. (Forficules.)
** Ailes pliées longitudinalement.	
Leur suture droite.	5. *Orthoptères*.
Se croisant à l'extrémité.	6. *Dyctioptères*. (Blattes.)

(1) *The zoological miscellany, being descriptions of new or interesting animals*, 3 vol. in-8. Londres, 1814-1817.

B. Des mandibules sétiformes destinées à percer.	
Ailes se croisant à leur extrémité.	7. *Hémiptères.*
Ailes droites, contiguës.	8. *Omoptères.* (Cigales.)
C. Des mandibules sétiformes et point d'ailes.	9. *Aptères.* (Puces.)
D. Mandibules incomplètes, lèvre et mâchoires soudées à leur base.	
Ailes couvertes d'écailles.	10. *Lépidoptères.*
Ailes généralement velues.	11. *Trichoptères.* (Phryganes.)
E. Mandibules, lèvres et mâchoires complètes.	
4 ailes membraneuses, réticulées, le plus souvent égales.	12. *Névroptères.*
4 ailes membraneuses, veinées; les inférieures plus petites.	13. *Hyménoptères.*
2 ailes pliées longitudinalement.	14. *Rhipiptères.*
F. Mandibules et mâchoires alongées; lèvre proboscidiforme; 2 ailes; des balanciers.	
Crochets des tarses simples.	15. *Diptères.*
Crochets des tarses comme doubles ou triples.	16. *Omaloptères.* (Diptères pupipares.)

La plupart des ordres nouveaux proposés dans ce système, ont été adoptés par les entomologistes anglais, mais ont obtenu peu de faveur sur le continent. Il serait, en effet, assez difficile de justifier la division de celui des Orthoptères en trois autres, et la situation relative de tous en général. On voit que Leach, tout en prenant pour base de sa classification, l'absence

ou la présence de la métamorphose, n'a plus tenu aucun compte de ce phénomène pour placer en série les ordres chez qui il existe. L'espace nous manque du reste, pour nous appesantir sur ce système dont les défauts sont de nature à être facilement aperçus.

MM. Kirby et Spence, dont nous avons eu si fréquemment à citer l'*Introduction à l'Entomologie*, ont publié dans cet ouvrage classique un système qui se rapproche à certains égards du précédent. Le voici tel qu'il est consigné dans la quatrième édition de ce livre (1); nous en retranchons seulement les caractères qui sont suffisamment connus du lecteur par les systèmes précédens.

I. Bouche complète. — *Mandibulata.*
- 1. Coléoptères.
- 2. Strepsiptères.
- 3. Dermaptères. —
- 4. Orthoptères.
- 5. Névroptères.
- 6. Hyménoptères.

II. Bouche incomplète. — *Haustellata.*
- 7. Hémiptères.
- 8. Trichoptères. —
- 9. Lépidoptères.
- 10. Diptères.
- 11. Aphaniptères. — Puces.
- 12. Aptères.
  - Hexapodes. — Poux, Lépisme, Podure.
  - Octopodes. — Arachnides trachéennes. Latreille.
  - Polypodes. — Myriapodes.

Enfin la plus récente classification est celle de M. Burmeister qui a paru il y a peu d'années, dans son

(1) Tome IV, p. 337 et suivantes.

Manuel d'entomologie (1). Son auteur la donne comme plus philosophique que les précédentes; mais nous ne voyons pas qu'elle soit basée sur aucun principe bien nouveau. En effet, M. Burmeister prend pour point de départ la métamorphose comme l'avait fait Leach; seulement il comprend parmi les espèces à métamorphose incomplète, celles qui jusques-là étaient regardées comme n'en subissant aucune. Il obtient ainsi deux séries parallèles, et pour ainsi dire indépendantes l'une de l'autre; de sorte que l'organisation des Insectes parfaits ne sert plus pour établir la série générale des ordres, et que les Orthoptères, par exemple qui ont une bouche si semblable à celle des Coléoptères se trouvent séparés de ces derniers par un intervalle immense. L'ordre des Aptères qui est en quelque sorte la pierre d'achoppement de tous les entomologistes est supprimé et les espèces qui en faisaient partie reportées, à l'imitation de M. Niztsch, dans les autres ordres; les Anoploures de Leach sont, par exemple, placés partie parmi les Orthoptères et partie parmi les Hémiptères. Enfin, pour exprimer la perfection croissante que la nature a déployée dans la création des êtres organisés, M. Burmeister met en tête de chacune de ses séries les ordres les plus inférieurs sous le rapport de l'organisation; mais Lamarck, comme personne ne l'ignore, l'avait fait long-temps avant lui et même avant aucun auteur de l'école philosophique allemande. Voici, du reste, cette classification qui nous paraît loin d'être en progrès sur les précédentes, surtout sur celle de Latreille que M. Burmeister traite assez légèrement.

---

(1) Tome I, § 352.

I. Métamorphose incomplète. *Ametabola.*	
a. Haustellés.	1. *Hémiptères.*
b. Mandibulés.	
4 ailes inégales ; les inférieures pliées longitudinalement.	2. *Orthoptères.*
4 ailes généralement égales ; les inférieures jamais plissées ; quelquefois point d'ailes.	3. *Dyctyotoptères.*
II. Métamorphose complète. *Metabola.*	
A. 4 ailes égales ; nervures réticulées ; des mandibules.	4. *Névroptères.*
B. Ailes toujours inégales ; les postérieures manquant quelquefois ; toutes manquant rarement.	
a. Bouche haustellée.	
2 ailes ; les postérieures remplacées par des balanciers.	5. *Diptères.*
4 ailes couvertes d'écailles.	6. *Lépidoptères.*
b. Bouche mandibulée.	
4 ailes veinées.	7. *Hyménoptères.*
4 ailes ; les antérieures converties en élytres.	8. *Coléoptères.*

Les systèmes philosophiques dont il nous reste à parler sont au nombre de deux, ceux de MM. Oken et Mac-Leay.

Le premier n'est pas le seul de ce genre qui ait paru en Allemagne, mais nous le choisissons comme la plus haute expression des principes de l'école des philosophes de la nature, dont M. Oken est l'un des chefs les plus distingués. Il suffira de dire en peu de mots que cette école considère la nature organique comme un grand tout qui montre dans chacun de ses membres des marques progressives de développement, depuis les plus inférieurs jusqu'à ceux qui

sont arrivés au plus haut point de perfection, et que chacun de ces membres répète ceux qui sont placés au-dessous de lui. M. Oken obtient ainsi pour tout le règne animal treize classes qui sont caractérisées chacune par un organe ajouté à ceux que possédait déjà la classe immédiatement inférieure. Les Insectes forment la neuvième de ces classes, et sont caractérisés comme étant des *animaux-poumons*. Ils se divisent ensuite de la manière suivante (1) :

ORDRE I. Insectes-Germes. Métamorphose imparfaite.
Tribu 1. *Hémiptères.*
2. *Orthoptères* et *Dermaptères.*
3. *Névroptères.*

ORDRE II. Insectes-Sexes. — Métamorphose complète. Ailes égales.
Tribu 4. *Diptères* et *Puces.*
5. *Hyménoptères.*
6. *Lépidoptères.*

ORDRE III. Insectes-Poumons. — Métamorphose complète; des ailes et des élytres.
Tribu 7. *Coléoptères tétramères.*
8. *hétéromères.*
9. *pentamères.*

M. Mac-Leay s'est proposé un but moins élevé et moins difficile à atteindre, que celui de l'école dont nous venons de parler. Il a cherché seulement à déterminer et à rendre sensibles aux yeux les rapports d'analogie et d'affinité que les êtres organisés ont entre eux.

(1) *Naturgeschichte für Schulen.* In-8. Leipzig, 1821.

Pour rendre ceci plus clair, il convient de rappeler brièvement les divers systèmes émis à cet égard par les naturalistes; ils peuvent se réduire à trois. Suivant un premier, dont Bonnet a été l'un des plus habiles défenseurs, tous les êtres naturels forment une série continue depuis le minéral jusqu'à l'homme, série dont les hiatus ne sont dus qu'à l'imperfection de nos connaissances. Un second se trouve contenu dans cette phrase célèbre de Linné : *Plantæ omnes utrinque affinitatem monstrant uti territorium in mappa geographica.* Enfin d'après le dernier qui a été particulièrement développé par Lamarck, et qui paraît être adopté par la plupart des naturalistes, les êtres organisés sont disposés d'après leurs rapports, sur des lignes qui naissent tantôt d'un tronc commun, tantôt d'autres lignes, et qui sont ici parallèles, là divergentes, etc., de sorte que l'ensemble de la nature organique pourrait être assez bien représenté sous la forme d'un arbre généalogique.

M. Mac-Leay regarde ces idées comme erronées, et le système qu'il cherche à leur substituer peut être exprimé par les quatre axiomes suivans :

1° Tous les groupes organiques naturels reviennent sur eux-mêmes et ont par conséquent la forme d'un cercle.

2° Chacun de ces cercles en contient cinq autres, qui, par leur ensemble, forment un nouveau cercle.

3° Aux points où ces cercles se touchent par leur circonférence se trouvent des groupes intermédiaires (*osculants* selon les expressions de l'auteur) qui les lient plus intimement ensemble.

4° Les êtres d'un même cercle ont entre eux de l'affinité et ceux de deux cercles différens de l'analogie.

Conformément à ces idées, les êtres organisés sont divisés en deux grands cercles comprenant, l'un le règne végétal, l'autre le règne animal. Chacun d'eux est ensuite partagé en cercles, qui sont pour le second, les suivans :



Les groupes qui vont en divergeant comme des rayons en dehors de ce cercle sont les groupes osculans, et l'on voit que les Céphalopodes lient entre eux les vertébrés et les Mollusques, que les Annélides unissent ces mêmes vertébrés aux Anulosa, etc. Ces derniers qui sont les mêmes que ceux de Leach ou que les Articulés de Cuvier (moins les Annélides), sont ensuite divisés de la manière suivante :

(1) Infusoires et Polypes.



Ici deux groupes osculans manquent, l'auteur n'ayant pas pu découvrir les animaux qui lient les *Haustellata* aux *Mandibulata* et ceux-ci aux *Ametabola*. Mais ces trois cercles sont unis entre eux par des groupes inférieurs. Les Mandibulata s'unissent d'une part aux Haustellata par les *Trichoptères* et les *Lépidoptères*, et de l'autre aux Ametabola par les *Coléoptères* et les *Anoploures*. Voici les cinq groupes que M. Mac-Leay comprend dans les trois cercles que nous venons de nommer, qui sont les seuls qui contiennent des Insectes. Ces groupes sont eux-mêmes disposés circulairement, mais nous nous abstiendrons de les reproduire sous cette forme.

Ametabola.		Mandibulata		Haustellata.	
Chilopoda.	Thysanoura.	Coleoptera.	Orthoptera.	Diptera.	Lepidoptera.
Chilognatha.	Anoplura.	Hymenoptera.	Nevroptera.	Aptera.	Homoptera.
Vermes.		Trichoptera.		Hemiptera.	

L'auteur, du reste, n'a fait l'application de son système qu'à un petit nombre de groupes inférieurs aux ordres, tels qu'une partie de la famille des Scarabéides et les Histérides (1) qu'il a disposés conformément à ces principes. Il est douteux qu'on parvienne jamais à démontrer que les familles et les tribus ne se composent que de cinq genres et ceux-ci à leur tour de cinq espèces, ce qui devrait être si ce système est vrai. Les entomologistes du continent ont prêté peu d'attention à ces idées; mais elles ont obtenu la plus grande faveur parmi ceux de l'Angleterre qui s'épuisent en discussions sur ces affinités et ces analogies circulaires sans parvenir à s'entendre entre eux. Il n'y a pas très-long-temps qu'un d'eux a proposé de substituer le nombre sept au nombre mystérieux cinq qui forme la base de tout l'édifice (2). L'ouvrage où M. Mac-Leay a développé sa manière de voir (3) n'en restera pas moins un des plus remarquables et des plus instructifs de l'époque actuelle par la foule d'aperçus profonds et ingénieux qu'il renferme.

La double direction signalée plus haut dans les travaux des entomologistes systématiques se retrouve dans ceux des anatomistes de nos jours qui se sont occupés

(1) *Annulosa Javanica.* édit. Lequien, p. 4.

(2) *Sphinx vespiformis, an essai*, by E. Newman. In-8. Londres, 1833.

(3) *Horæ entomologicæ or essay on the annulose animals.* 2 vol. in-8. Londres, 1819-1821.

des Insectes. Les uns ont fait servir les faits à la fondation de théories plus ou moins générales, tandis que les autres se sont plus spécialement contentés d'ajouter à nos connaissances sur l'organisation de ces animaux, sans toutefois négliger les rapports qu'ils rencontraient sur leur route.

Les premiers peuvent encore se diviser en deux catégories. Il en est qui se sont proposés de démontrer l'unité du plan que la nature à suivi dans la création de tout le règne animal, et de combler en quelque sorte les vides qui se font voir entre les principaux groupes qui le composent. Cette idée d'unité née simultanément en Allemagne et en France au commencement de ce siècle, a été surtout développée dans le premier de ces pays. Parmi nous elle n'a guère eu de représentans en ce qui concerne les Insectes que M. Geoffroy Saint-Hilaire (1), et M. Robineau-Desvoisdy qui a beaucoup étendu sa doctrine (2). Hors des deux pays en question, il n'a rien été produit dans cette direction.

D'autres anatomistes se sont bornés à démontrer l'unité de plan dans la classe des Insectes, ce qui implique qu'ils admettent pour l'embranchement auquel ces animaux appartiennent, un plan particulier différent de ceux des autres embranchemens. Les travaux de M. Savigny sur la bouche (3), ceux de MM. Au-

(1) *Sur le système intravertébral des Insectes*; Bulletin de la société philomatique, 1823, p. 40. — *Mémoire sur l'organisation des Insectes*; Journal comp. du Dict. des sciences médicales. — *Sur l'organisation des Insectes*; Annales des sciences physiques, tome III, p. 165.

(2) *Recherches sur l'organisation vertébrale des Crustacés, des Arachnides et des Insectes.* In-8. Paris, 1828.

(3) *Mémoires sur les animaux sans vertèbres*, 1re partie In-8. Paris, 1816.

douin (1), et Mac-Leay (2) sur le thorax, de Latreille (3) sur les ailes et les pates, de M. Newman (4), sur le squelette entier doivent surtout être étudiés.

Outre leur mérite philosophique, que ce n'est pas ici le lieu de discuter, ces travaux ont ajouté beaucoup de faits à ceux dont la science était déjà en possession, leurs auteurs ayant été obligés d'étudier plus minutieusement chaque organe, de tenir compte de ceux qu'on avait négligés jusque-là, et de déterminer les changemens de forme avec une rigoureuse exactitude. Ces faits, joints à ceux recueillis par les entomotomistes qui sont restés étrangers aux théories dont il vient d'être question, sont si nombreux, qu'on peut dire que l'organisation des Insectes est aujourd'hui presque aussi bien connue que celle de la plupart des classes des vertébrés, des reptiles et des poissons, par exemple.

Sous d'autres rapports, l'entomologie n'a pas fait de progrès moins sensibles. De nombreux voyageurs ont visité les régions les plus éloignées du globe et en ont fait connaître les Insectes ; il est actuellement peu de points dont les espèces soient entièrement inconnues : on en découvre même chaque jour dans les contrées les plus explorées de l'Europe. Nos collections, enrichies par ces tributs arrivant de toutes parts, se sont quintuplées en peu d'années ; et loin que la source de ces richesses scientifiques se tarisse, elle semble de-

(1) *Recherches anatomiques sur le thorax des Insectes*. Nouv. bull. de la Soc., philom. 1820, mai, p. 72. — *Idem sur le thorax des animaux articulés*. Ann. des sciences nat. tome I, p. 97.

(2) *Explanation of the comparative anatomy of the thorax in winged insects*, etc., Zoolog. Journal, tome V, p. 45 et Annales des sciences nat. tome XXV, p. 95.

(3) *De la formation des ailes des Insectes*. In-8. Paris, sans date, 1822?

(4) *Osteology or external anatomy of insects*. Entomological magazine, n. 4, p. 394, et n. 5, p. 60.

venir chaque jour plus abondante. Le désir de faire connaître ces acquisitions nouvelles a fait multiplier les ouvrages d'entomologie descriptive dans la même proportion. Leur nombre est tel, et ils se succèdent si rapidement, qu'une des principales difficultés qu'éprouvent ceux qui cultivent sérieusement la science, est de se tenir au courant de ces innombrables publications qui surgissent de toutes parts. Enfin, ce qui témoigne encore plus hautement de la marche ascendante de l'entomologie, ce sont les publications périodiques dont elle est l'unique objet; les représentans distingués qu'elle a dans tous les corps savans de l'Europe et l'existence de sociétés qui sont exclusivement consacrées à sa culture (1).

Son côté pratique n'est pas non plus négligé; mais ce n'est guère qu'en Allemagne que des chaires spéciales ont été instituées pour populariser les moyens de combattre les ravages des Insectes. Les services qu'elles rendent à ce pays font regretter qu'il n'en existe pas de semblables parmi nous.

Si dans ce tableau rapide nous avons atteint le but que nous nous sommes proposé, on a vu par quelles phases successives l'entomologie a passé avant d'arriver au point où elle en est actuellement. Parmi les obstacles qu'elle a rencontrés sur sa route, nous n'avons pas compté le dédain des esprits superficiels; le temps est loin de nous où un Réaumur croyait devoir se justifier de sa passion pour elle, et elle n'a plus à craindre de semblables mépris.

---

(1) La société entomologique de France, et celle de Londres. *Voyez* sur l'histoire des sociétés entomologiques une notice intéressante de M Delaporte de Castelnau, dans les *Annales de la société entomologique de France*, tome VI, p. 5.

FIN DU DEUXIÈME ET DERNIER VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES.

TOME I.

TOME II.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

TOME I.

* *Nota.* C'est par erreur que dans le premier volume le nom de M. Kirby, l'un des auteurs de l'*Introduction to Entomology*, se trouve presque toujours cité seul, sans qu'il soit fait mention de son collaborateur, M. Spence. Partout où il en est ainsi, le lecteur est prié de lire : *MM. Kirby et Spence*

Page 3, lig. 12 : à très-peu d'exceptions près : *lisez :* toujours.
5, lig. 10 : deux pates ; *lisez :* des pates.
11, lig. 9 : faculté ; *lisez :* phénomène.
45, lig. 27 : Hubner ; *lisez :* Huber.
54, note, lig. 4 : *Thisanouriformes ;* lisez : *Thysanouriformes.*
94, lig. 3 : Métothorax ; *lisez* : métathorax.
94, lig. 7 : que contient : *lisez :* que possède.
112, lig. 4 : dur ; *lisez :* dure.
117, lig. 29 : piques ; *lisez* : piquans.
120, lig. 1 : *erithrinæ* ; lisez : *erythrinæ.*
144, lig. 7 : Hubner ; *lisez :* Huber.
147, lig. 1 : celle ; *lisez :* celui.
148, lig. 27 : qu'eux ; *lisez :* que les premiers.
157, lig. 8 : attentivement ; *lisez* : alternativement.
157, lig. 28 : chacun ; *lisez :* chacune.
162, lig. 4 : celle ; *lisez :* celles.
162, lig. 21 : excrémenticlle ; *lisez :* excrémentitielle.
164, lig. 13 : Hubner ; *lisez :* Huber.
192, lig. 32 : de *Hépiale du houblon ;* lisez : de l'*Hépiale du houblon.*
201, lig. 32 : les ouvriers ; *lisez :* les ouvrières.
206, lig. 7 : débilitation ; *lisez :* débilité.
211, lig. 3 : excrémentiel ; *lisez :* excrémentitiel.
225, lig. 21 : *Otyorhynchus ;* lisez : *Otiorhynchus.*
229, lig. 1 : les antennes ; *lisez :* ceux des antennes.
234, lig. 15 : cotiloïdienne ; *lisez :* cotyloïdienne.

Pag. 240, lig. 31 : arrondi légèrement avancé : *lisez :* arrondi et légèrement avancé.
256, lig. 15 : (*G. bicornis vitticollis*) ; lisez : (*G. bicornis, vitticollis*).
256, lig. 24 : *Eurichora* ; lisez : *Eurychora.*
262, lig. 26 : Cornéutes ; *lisez :* cornéules.
263, lig. 1 : Barter ; *lisez :* Baster.
274, lig. 4 : *Monochamus* ; lisez : *Monohammus.*
278, lig. 22 : *Zigæna* ; lisez : *Zygæna.*
308, lig. 25 : mous et liquides ; *lisez :* mous ou liquides.
313, lig. 32 : qui cache ; *lisez :* qui cachent.
331, lig. 33 : *trochanter ;* lisez : *trochantin.*
359, lig. 19 : Hyménoptères ; *lisez :* Hémiptère.
374, lig. 29 : jusqu'aux bords de l'aile ; *lisez :* jusqu'au bout de l'aile.
381, lig. 2 : ployant ; *lisez :* pliant.
399, lig. 33 : l'hypoptère ; *lisez :* le paraptère.
402, lig. 19 : excrémentielle ; *lisez :* excrémentitielle.
402, lig. 30 : *C. Caynensis ;* lisez : *Cayenensis.*
415, lig. 13 : dss ; *lisez :* des
431, lig. 8 : tels ; *lisez :* genres.
431, lig. 9 : genres ; *lisez :* tels.
431, lig. 17 : *Nymphalides satyrides ;* lisez : *Nymphalides* et les *Satyrides.*
450, tableau, 2e. colonne, ligne 4 ; *effacez :* 8, 13 *Cermatia.*

ERRATA.

TOME II.

Page 3, lig. 30 : ntroduit ; *lisez* : introduit.
8, lig. 16 : excrémentiel ; *lisez* : excrémentitiel.
8, lig. 26 : excrémentielles ; *lisez* : excrémentitielles.
11, lig. 22 : excrémentielles ; *lisez* : excrémentitielles.
14, lig. 19 : de l'organe ; *lisez* : de ce dernier organe.
18, lig. 29 : concourraenit ; *lisez* : concourraient.
26, lig. 7 : érissent ; *lisez* : hérissent.
81, lig. 21 : ue q ; *lisez* : que.
114, lig. 6 : vésiculaires ; *lisez* : vésiculeuses.
128, lig. 12 : Hubert ; Huber.
151, lig. 9 : enretenir ; *lisez* : entretenir.
159, note : *über deu thierischen hacerhalt* ; lisez : *über die thierischen naushaltung*.
171, note 1 : Reidolst ; *lisez* : Rudolst.
183, lig. 19 : constitue ; *lisez* : constituent.
218, lig. 24 : impair ; *lisez* : pair.
218, lig. 28 : pair ; *lisez* : impair.
230, lig. 31 : buccale ; *lisez* : buccal.
248, note, lig. 6 : la surface ; *lisez* : sa surface.
254, lig. 10 : un extérieur ; *lisez* : un extenseur.
255, lig. 5 : des pates ; *lisez* : des palpes.
260, lig. 29 : membre ; *lisez* : membres.

Pag. 289, note : *Journal de l'Institut* ; *lisez* : journal *l'Institut*.
428, lig. 4 : la longueur ; *lisez* : sa longueur.
452 : CHAPITRE XII ; *lisez* : CHAPITRE XIII.
468, lig. 24 : *Tros* ; lisez : *Trox*.
469, lig. 1 : *acronica* ; lisez : *acronycta*.
522, lig. 28 : *destructor arborum* ; lisez : *destructor , arborum*.
542, lig. 17 : qu'il faut chercher la prépondérance ; *lisez* : la cause de la prépondérance.
543, lig. 4 : la transporte ; *lisez* : les transporte.
562, lig. 12 : *salis* ; lisez : *salix*.
586, lig. 23 : plus nombreuses ; *lisez* : sont plus nombreuses.
606, note 2 : Hufinæ ; *lisez* : Hafniæ.
608, lig. 3 : *Chryrochroa* ; lisez : *Chrysochroa*.
608, lig. 26 : *Mormolyæ* ; lisez : *Mormolyce*.
609, lig. 10 : *Trycondyla* ; lisez : *Tricondyla*.
612, lig. 9 : *Platichyles* ; lisez : *Platichyle*.
612, lig. 31 : *Bolybothris* ; lisez : *Polybothris*.
622, lig. 9 : huit livres ; *lisez* : neuf livres.
n31, lig. 4 : alas membranaceas : *lisez* : ✝ 4 alas membranaceas.
641, lig. 4 : *Lépidopté* ; lisez : *Lépidoptères*.
648, lig. 8 : § 2 ; *lisez* : § V.
651 : ANTLATA ; *lisez* ANTLIATA.

---

69 fonce

